S 852

MEMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. LE Dr. AUGte LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME XVI

(DEUXIÈME SÉRIE. — TOME VI.)

PARIS

J. B. BAILLIÈRE ET FILS, LIBRAIRES, RUE HAUTEFEUILLE, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, IMP., RUE NAPOLÉON, 1.

1871—72.

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG

S.852.

MEMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. LE Dr. AUGte LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME XVI.

(DEUXIÈME SÉRIE. — TOME VI.)

PARIS

J. B. BAILLIÈRE ET FILS, LIBRAIRES, RUE HAUTEFEUILLE, 19.

CHERBOURG,

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, IMP., RUE NAPOLÉON, 1.

1871—72.

NATURAL HISTORY

DU

ROULIS SUR MER HOULEUSE

CALCULÉ

EN AYANT ÉGARD A L'EFFET RÉTARDATEUR PRODUIT

PAR LA RÉSISTANCE DE L'EAU,

PAR

M. de SAINT-VENANT,

Membre de l'Institut, correspondant de la Société.

1. — *Introduction et objet.* — Bouguer a, comme on sait, en 1746, exprimé le premier d'une manière géométrique la condition de la stabilité d'un navire flottant sur une eau supposée immobile, et donné le calcul de la position du point, appelé par lui *métacentre* (*), au dessous duquel le centre de gravité du poids du bâtiment doit se trouver pour que la poussée du fluide sur sa carène tende à le ramener à sa position d'équilibre quand il en a été un peu écarté (**). Il a aussi déterminé la durée des oscillations,

(*) *Traité du navire*, 1746, section II, Chap. II, § 3, p. 257.

(**) Idem, Ch. III ; et, aussi, Ch. V, pour la *Courbe métacentrique*, dont le métacentre est le point de rebroussement.

dites de roulis, que le navire fait latéralement en deçà et au delà de cette situation, on calculé la longueur du pendule simple qui oscillerait dans le même temps (*) ; problème que résolvaient déjà, vers 1742, Euler et Jean Bernoulli, par des formules où l'on reconnait facilement, en dénominateur, la même expression (tirée du calcul connu des moments des poids des deux onglets aigus, l'un immergé, et l'autre émergé) qui est donnée par Bouguer pour la distance du métacentre au centre de gravité, le numérateur étant réduit au carré de ce qui est appelé aujourd'hui le rayon de gyration du navire autour de ce dernier point (**).

Ces illustres géomètres ne s'occupaient que du cas où la mer est complètement calme ; Daniel Bernoulli, en 1757, (***) a abordé le cas habituel où elle est agitée par une houle supposée par lui régulière. Il compare (au chap. I de son Mémoire, §§ XXI à XXIV) les roulis du navire qui y flotte, aux oscillations composées animant un pendule sur lequel, outre la pesanteur, une force étrangère agirait

(*) Même traité, section III, Ch. II, § 1.

On ne trouve rien là dessus, dans son *Traité de la mâture des vaisseaux*, 1727, souvent cité à ce sujet, qui a été inséré au Tome I (1721) des *Prix de l'Académie*, ni dans l'article *Eclaircissements sur la mâture*, 1748, inséré au Tome de 1745 des Mémoires de l'Académie.

(**) Œuvres de Jean Bernoulli, t. IV, *De oscillationibus corporum aquæ insidentium*, XLII et XLIII, p. 291. Il dit, p. 288, qu'Euler l'a précédé, mais sans le citer autrement. — Déjà en 1739, au T. XI des Mémoires de S^t^-Pétersbourg, p. 114, Daniel Bernoulli avait donné une expression semblable pour la longueur du pendule synchrône au roulis.

(***) Principes hydrostatiques et mécaniques sur la question proposée pour la seconde fois par l'Académie : « Quelle est la meilleure manière de lester et d'arrimer un vaisseau etc. » ; mémoire couronné en 1757, et inséré au T. VIII (1771) des *Prix*.

par accès, ou bien dont le point de suspension serait mobile et ferait horizontalement des oscillations simples que, par exemple, lui imprimerait la main. Ces comparaisons étaient justes en général ; mais deux erreurs entachèrent leur mise en œuvre, présentée plus loin (Ch. V, §§ XLV à LI) comme simple essai. En effet, d'abord, Bernoulli croit pouvoir, faute d'une connaissance exacte de ce qui se passe, supposer que la *figure ondoyante* et variable de la mer, ou de sa coupe verticale perpendiculaire aux vagues, est celle d'une courbe $z = h \sin \frac{\pi x}{L}$, dont les ordonnées verticales z sont les produits d'une hauteur h, périodiquement variable elle-même avec le temps, par les sinus d'un multiple constant des abcisses horizontales x, comme si les molécules n'oscillaient que verticalement ; or cela est impossible, vu l'incompressibilité de l'eau. Et il suppose que les nœuds $z = 0$ de cette courbe restent immobiles, en sorte que les vagues ne se propageraient pas plus dans un sens que dans l'autre, et qu'on n'aurait, au lieu d'une houle, que ce mouvement exceptionnel qu'on appelle le clapotis. En second lieu, chose plus grave, il part, pour déterminer la poussée de l'eau dans son état de mouvement, de la comparaison Newtonienne du *balancement* de ses parties avec les oscillations qu'elle ferait dans une suite de syphons renversés (*), bien que « ces tuyaux qui se croisent blessent absolument l'imagination » ; il conclut, d'un calcul fait sur l'un de ces tuyaux supposés, que la pression

(*) Principes mathématiques de la philosophie naturelle, liv. II, sect. VIII, prop. XLVI. Newton semble donc supposer aussi un sens de propagation indifférent ; sauf ce qui peut résulter de son assertion finale dubitative : « que l'ascension et la descente » des molécules se font plutôt par des cercles » que par des lignes droites.

de l'eau en un point quelconque est toujours représentée par le poids de la colonne verticale entre ce point et la surface ; et il en déduit que la résultante des poussées sur la carène est constamment verticale, comme dans l'état d'immobilité et d'horizontalité de la mer.

Ce n'est qu'à une époque toute récente (1861) que cette seconde erreur fut aperçue et corrigée, et la première atténuée, par un membre de la Société des Ingénieurs constructeurs de Londres, M. W. Froude, à la suite de conférences qu'il a eues, dit-il, avec notre célèbre compatriote Brunel. M. Froude, dans son remarquable mémoire (*), observa très-bien que la surface supérieure sinueuse de l'eau, et d'autres surfaces à peu près parallèles situées au-dessous, dans la masse liquide, sont nécessairement ce qu'on appelle des surfaces de niveau, caractérisées par la propriété d'être coupées normalement, à chaque instant, par les résultantes des forces animant les molécules qui s'y trouvent, ou les éléments que ces surfaces traversent ; forces qui sont ici, non-seulement la pesanteur, mais encore l'inertie, vu l'état de mouvement de l'eau ; qu'ainsi la poussée résultante de ce fluide sur un navire n'est point verticale comme en mer calme, mais est sensiblement normale, à chaque instant, à la surface courbe mobile sur laquelle il flotte.

De plus, au lieu de regarder, avec Bernoulli, les diverses parties de cette surface comme se creusant, s'aplatissant et se bombant sur place, il a égard à ce que, dans l'état habituel de la mer, la hauteur des crêtes au-dessus des creux reste constante, et à ce que ces points de la surface changent uniformément de place avec une vitesse apparente,

(*) Du Roulis des navires (*On the Rolling of Ships*). La traduction en a été faite et insérée à la 3e livraison, 1870, du Mémorial (lithographié) du Génie maritime de France. Voir aux p. 22-34.

d'un sens déterminé, ce qui constitue la propagation des ondes houleuses.

Mais, dans la vue de faciliter l'intégration de l'équation différentielle du mouvement que prend le navire sous les actions qui en résultent, M. Froude suppose toujours que la surface a, pour chaque instant, une coupe *sinusoïdale*, ou dont les ordonnées verticales sont proportionnelles aux sinus d'un multiple des abscisses horizontales correspondantes.

Il reconnaissait cependant « qu'il y a de bonnes raisons de croire » que la lame serait plus exactement représentée par quelque courbe de la famille des trochoïdes, engendrées par un point parcourant uniformément la circonférence d'un cercle pendant que le centre de celui-ci se meut en ligne droite, uniformément aussi. Dès 1804, le célèbre Franz de Gerstner, professeur et ingénieur à Prague (*), en considérant une mer de profondeur infinie, avait avancé et même démontré par des raisonnements presque exacts, quoique leur forme laisse à désirer, que c'est bien là le profil de la surface houleuse, dont les molécules oscillent, ainsi, non sur des droites verticales (comme il le faudrait pour une houle à profil de sinusoïde se propageant uniformément), mais sur des orbites circulaires, parcourues autour de centres qui sont fixes pour chacune des molécules, les rayons décroissant en progression géométrique pour des profondeurs croissant en progression arithmétique. Et la vérité en a été établie analytiquement, en avril 1869, avec généralisation pour une profondeur non-infinie, par M. Boussinesq (**) qui a assigné aux orbites

(*) *Theorie der Wellen.*

(**) *Sur les ondes liquides périodiques.* (Comptes rendus des séances de l'Académie, 19 Avril, T. LXVIII, p. 905). Le Mémoire *in-extenso* va paraître au T. XXI des *Savants etrangers*. (Voir aussi le rapport du 21 Février 1870, T. LXX, p. 360.

une forme elliptique variable ; puis par notre savant secrétaire, M. l'ingénieur Bertin, d'une manière simple et presque élémentaire, pour le cas habituel où, vu la grande profondeur de l'eau, on peut s'en tenir (*) au mouvement à orbites circulaires, dont les équations complètes avaient été aussi énoncées, en mai 1869, mais sans démonstration, à l'occasion de la publication de M. Boussinesq, par M. Reech, l'éminent directeur de l'Ecole du Génie maritime (**).

Je me propose, dans cet extrait de mes recherches sur ce sujet :

1° De montrer, quelle que soit la forme, supposée connue, de la surface de la houle, que l'équation du roulis dans une eau non-résistante peut être intégrée.

2° D'en donner l'intégrale, assez simple, relative à la forme trochoïdale, même en prenant, comme l'a proposé M. Bertin dans une suite à son travail de 1869, pour la direction variable de la poussée fluide résultante, non pas précisément la normale à la surface de la houle au milieu de la partie occupée par le navire, mais une moyenne entre les directions des normales à la courbe de niveau, aussi trochoïdale, traversant le navire à une certaine profondeur, celle par exemple de son centre de carène.

3° De tenir compte analytiquement de l'effet des résistances opposées par l'eau, et jusqu'à un certain point par l'air, au mouvement de roulis des navires ; effet qui se calcule avec facilité, pour le cas d'une eau calme, en adaptant simplement à la question la solution que Poisson a donnée du mouvement d'un pendule dans un milieu qui lui résiste

(*) Etude sur la houle et le roulis, 1869. (Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg, T. XV).

(**) Note sur les ondes liquides périodiques (Comptes-rendus, 10 Mai 1869, T. LXVIII, p. 1069).

proportionnellement soit à sa vitesse soit au carré de cette vitesse relative à l'eau. L'évaluation du même effet pour le cas d'une mer houleuse se trouve comprise dans l'intégrale de l'équation du mouvement, qu'on peut encore obtenir sous forme finie, quand on suppose la résistance proportionnelle à la simple vitesse; supposition qui, d'après un grand nombre de faits d'hydraulique, paraît se réaliser dans les mouvements lents, comme celui que les constructeurs de navires cherchent, aujourd'hui surtout, à obtenir pour leur roulis.

2. — *Intégrales qui nous serviront.* — Disons, d'avance, pour n'avoir plus ensuite à faire que des applications de formules, que nos solutions de la question du roulis sur houle dépendent :

1° Lorsqu'on ne tient pas compte des résistances, de la solution d'une équation différentielle

$$(1) \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + e^2\varphi = F(t),$$

φ étant un angle, t le temps dont F représente une fonction quelconque et e^2 un paramètre constant (car je montrerai qu'il n'y a aucune raison d'attribuer à φ un coefficient variable avec le temps). L'intégrale générale est, comme il est facile de le vérifier,

$$(2) \quad \varphi = -\frac{\cos et}{e}\int \sin et\, F(t)\, dt + \frac{\sin et}{e}\int \cos et\, F(t)\, dt,$$

qui se réduit, A et B étant deux constantes arbitraires et ε un nombre donné,

si $\qquad F(t) = \cos \varepsilon t$ ou $\sin \varepsilon t$,

à

$$(3) \quad \varphi = A\cos et + B\sin et + \frac{1}{e^2 - \varepsilon^2}(\cos \varepsilon t \text{ ou } \sin \varepsilon t).$$

2° Que lorsqu'on tient compte d'une résistance proportionnelle à la simple vitesse, elles dépendent de l'équation différentielle suivante, où $2k$ est un autre paramètre, mesurant, comme on verra, la résistance spécifique :

$$(4) \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2k\frac{d\varphi}{dt} + c^2\varphi = F(t)$$

dont l'intégrale est, si e désigne la base népérienne 2,71828 18...

$$(5) \qquad \varphi = e^{-kt}\frac{\sin\left(t\sqrt{c^2-k^2}\right)}{\sqrt{c^2-k^2}}\int e^{kt}\cos\left(t\sqrt{c^2-k^2}\right)F(t)\,dt$$

$$- e^{-kt}\frac{\cos\left(t\sqrt{c^2-k^2}\right)}{\sqrt{c^2-k^2}}\int e^{kt}\sin\left(t\sqrt{c^2-k^2}\right)F(t)\,dt$$

Cette intégrale donne, lorsque $F(t) = \cos \varepsilon t$, ε étant un nombre donné,

$$(6) \qquad \varphi = e^{-kt}\left(A\sin t\sqrt{c^2-k^2} + B\cos t\sqrt{c^2-k^2}\right)$$

$$+\frac{(c^2-\varepsilon^2)\cos\varepsilon t + 2k\varepsilon\sin\varepsilon t}{(c^2-\varepsilon^2)^2 + 4k^2\varepsilon^2};$$

et, lorsque $F(t) = \sin \varepsilon t$,

$$(7) \qquad \varphi = e^{-kt}\left(A\cos t\sqrt{c^2-k^2} + B\sin t\sqrt{c^2-k^2}\right)$$

$$+\frac{(c^2-\varepsilon^2)\sin\varepsilon t - 2k\varepsilon\cos\varepsilon t}{(c^2-\varepsilon^2)^2 + 4k^2\varepsilon^2};$$

expressions dont il sera facile de déduire l'intégrale de l'équation différentielle (1) ou (4) quel que soit le second

membre $F(t)$, s'il est développé, ce qui est généralement possible, en une somme de termes affectés du sinus et du cosinus de multiples du temps t.

3° Lorsqu'on tient compte d'une résistance proportionnelle au carré de la vitesse, elles dépendent de la solution d'une autre équation, où $\frac{k_1}{2}$ est encore un coefficient de résistance :

$$(8) \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} - \frac{k_1}{2}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 + e^2 \sin\varphi = F(t),$$

et dont le troisième terme offre plus d'approximation que celui $e^2\varphi$ des équations (1) et (4). Cette équation (8), lorsque le second membre est zéro, ce qui répond au cas de l'eau calme, ou, plus généralement, lorsque l'on peut, au moyen d'une première approximation de la valeur de φ en t, le remplacer par une fonction de cette inconnue, ou faire

$$F(t) = f(\varphi),$$

a pour intégrale première, C désignant une constante arbitraire

$$(9) \quad \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = C e^{k_1\varphi} + 2e^2 \frac{\cos\varphi + k_1 \sin\varphi}{1 + k_1^2} + 2\int f(\varphi)\, d\varphi$$

$$+ 2k_1 e^{k_1\varphi} \int e^{-k_1\varphi} \int f(\varphi)\, d\varphi.$$

On vérifie facilement cette intégrale (9) en différentiant par rapport à t, et supprimant le facteur $2\frac{d\varphi}{dt}$ commun à tous les termes, puis, en substituant dans l'équation (8) la

valeur de $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$ qui en résulte, ainsi que celle (9) de $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2$, ce qui rend cette équation (8) identique.

On peut, de (9), tirer dt, et, par suite, au moyen de quadratures, une table d'autant qu'on veut de valeurs numériques de t répondant à des valeurs de φ arbitrairement choisies. Et l'on peut sans cela, comme nous verrons, ainsi qu'a fait Poisson pour le pendule, si on ne s'occupe que des valeurs de φ qui successivement rendent $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2$ nul ou maximum, en tirer, sous son expression générale approchée, la proportion très-petite dont l'angle φ de plus grand écart diminue à chaque demi-oscillation.

3. *Détermination ordinaire du roulis en eau calme.* Disons maintenant les manières, ou connues, ou nouvelles, dont on pose et résout les équations du roulis, en nous bornant, pour simplifier, à la supposition, habituellement réalisée à peu près, que la coque du navire, ainsi que son poids, est symétrique par rapport à deux plans rectangulaires, l'un longitudinal l'autre transversal, verticaux dans l'état d'équilibre sur eau calme ; plans dont l'intersection comprend le centre de gravité général du poids du navire. Nous appellerons ce centre

G,

et, généralement un peu au dessous, dans cette même position d'équilibre,

C,

le centre de gravité du volume plongé, qui est nommé centre de carène.

Si l'on fait dévier très-peu, et latéralement, le navire de sa situation d'équilibre, en sorte que, sans aucun changement du volume de l'eau déplacée, l'axe de symétrie CG

s'incline légèrement sur la verticale ; le centre de la carène ne sera plus le point C du navire, mais sera un point C′ très-proche ; et si par C′ on élève une verticale, elle rencontrera CG en un point M appelé *métacentre*, dont la situation sera sensiblement la même quel que soit l'écart CC′ pourvu qu'il soit très-petit. Appelons donc, en employant les notations usitées,

ρ la distance CM ou C′M, dite *rayon métacentrique* ;

a la distance invariable CG ;

P le poids du navire, qui est aussi le poids du volume d'eau qu'il déplace, ou l'intensité de la résultante des poussées que l'eau exerce sur sa coque ;

m les éléments de la masse du navire et r leurs distances à l'axe horizontal longitudinal passant par le centre de gravité G, en sorte que

$\Sigma m r^2$ est son moment d'inertie autour de cet axe ;

t le temps ;

$\pi = 3,14159\ldots$;

φ Le petit angle CMC′, qui est celui dont l'axe de symétrie CGM est maintenant incliné sur la verticale ;

φ_0 la plus grande valeur de φ, répondant à $\frac{d\varphi}{dt} = 0$;

φ_0' la plus grande valeur de la vitesse angulaire $\frac{d\varphi}{dt}$;

θ^2, pour abréger, le quotient

$$\theta^2 = \frac{P\,(\rho - a)}{\Sigma m r^2} ;$$

T_n (l'indice est l'initiale de navire) le temps de la demi-période qui s'écoule entre deux instants où la vitesse angulaire $\frac{d\varphi}{dt}$ s'anéantit, quand on suppose négligeables les résistances de l'eau et de l'air :

T_n' le même temps, lorsque nous tiendrons compte de ces résistances.

Le navire se trouve sollicité par deux forces verticales égales à P, l'une agissant de haut en bas, et appliquée à son centre de gravité G, l'autre de bas en haut appliquée au centre actuel de carène C' et tendant à ramener le navire à sa situation d'équilibre en le faisant tourner, avec un bras de levier qui est évidemment

$$(11) \qquad MG \sin \varphi = (\rho - a) \sin \varphi,$$

autour du centre de gravité G ; rotation qui aura lieu, d'après un théorème connu de mécanique, comme si ce centre était immobile.

Dans ce mouvement de retour dit de ***rappel***, puis dans celui d'***abattée*** ou de déviation angulaire nouvelle du côté opposé, et ensuite d'oscillation de part et d'autre de la situation d'équilibre, l'inertie de l'élément m de la masse du navire est

$$- m \frac{d^2(r\varphi)}{dt^2}$$

en sorte que, comme le bras de levier fixe de cette force est r, si, en négligeant les résistances, l'on pose l'équation d'équilibre de rotation, autour du centre de gravité, des inerties du navire et des poussées du fluide sur sa coque, l'on a

$$(12) \qquad - \frac{d^2\varphi}{dt^2} \Sigma m r^2 - P(\rho - a) \sin \varphi = 0.$$

d'où

$$(13) \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \frac{P(\rho - a)}{\Sigma m r^2} \sin \varphi = 0 \quad \text{ou} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + e^2 \sin \varphi = 0$$

ou encore, en remplaçant le sinus du très-petit angle φ par cet angle lui-même

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + c^2\varphi = 0. \tag{14}$$

L'intégrale $\varphi = A\cos ct + B\sin ct$ de cette équation, si l'on détermine les constantes A et B de manière que

$$\varphi = \varphi_0 \text{ et } \frac{d\varphi}{dt} = 0 \qquad \text{pour } t = 0,$$

donne

$$\varphi = \varphi_0 \cos ct. \tag{15}$$

Comme cette expression reprend la même valeur quand on augmente t de $\frac{2\pi}{c}$, et comme nous avons appelé $2T_n$ le temps de la période, nous avons

$$\left\{\begin{array}{l} T_n = \dfrac{\pi}{c} = \pi\sqrt{\dfrac{\Sigma mr^2}{P(\rho - a)}}, \quad c = \dfrac{\pi}{T_n}, \\ \\ \pm\varphi_0' = c\varphi_0 = \varphi_0\sqrt{\dfrac{P(\rho - a)}{\Sigma mr^2}} \end{array}\right. \tag{16}$$

$$\varphi = \varphi_0 \cos\frac{\pi t}{T_n} \tag{17}$$

Ces expressions relatives au roulis *naturel*, au roulis *propre* du navire (à celui qu'il prend en eau immobile), sont depuis longtemps connues. Nous avons dû en rappeler l'établissement comme préparation à ce qui suit. Et nous devons aussi rappeler la remarque que si, d'une part, les excursions ou l'amplitude φ_0 du roulis, pour une même

impulsion initiale φ_0' venant d'une cause quelconque, suivent la raison inverse de la racine carrée du produit

(18) $$P\,(\rho - a)$$

que l'on regarde comme mesurant la *stabilité*, ou le *port de voiles* (la faculté d'en présenter beaucoup au vent sans chavirer); d'une autre part, la vivacité ou la brusquerie du roulis, qui est en raison inverse du temps périodique T_n, ou qui est proportionnelle à l'accélération angulaire maximum $-\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \varphi_0' \sqrt{\frac{P\,(\rho - a)}{\Sigma\, mr^2}}$, *croît en raison directe de la même racine de la stabilité*; en sorte que, cette vivacité étant regardée comme ce qu'il y a de plus fâcheux pour l'équipage, et de plus nuisible à la solidité des assemblages des diverses parties d'un navire, l'on tend aujourd'hui à renfermer la stabilité dans les strictes limites de ce que la sécurité exige.

4. *Mise en compte (en eau immobile) d'une résistance proportionnelle à la vitesse relative des éléments de la carène et du fluide contigu.*—Si nous supposons, comme a fait M. Bertin pour avoir une approximation, que le navire est un parallélipipède rectangle d'une longueur horizontale l, d'une largeur a, plongé d'une profondeur ou d'un tirant d'eau p, enfin que le centre de gravité ou de rotation se trouve à fleur d'eau, nous aurons :

1° Sur l'un des côtés, à la profondeur y,

$$r\,\frac{d\varphi}{dt} = \frac{d\varphi}{dt}\sqrt{\frac{a^2}{4} + y^2}$$

pour la vitesse d'un élément superficiel longitudinal $l\,dy$.

Cette vitesse, dont la direction est perpendiculaire au rayon vecteur r de l'élément, étant décomposée perpendiculairement à la surface du même élément, c'est-à-dire horizontalement, donne la composante

$$\frac{d\varphi}{dt}\,y.$$

En multipliant celle-ci par la superficie $l\,dy$ de l'élément et par une somme $K + K'$ de deux coefficients de résistance, l'un de pression relatif à la face qui pousse le fluide, l'autre de succion, ou (comme dit du Buat qui en a constaté l'existence) de *non-pression* sur la face opposée, on a pour ces deux éléments ensemble une force horizontale

$$(K + K')\,l\,\frac{d\varphi}{dt}\,y\,dy$$

à multiplier, pour avoir son moment autour du centre G, par le bras de levier de cette force, qui est y.

2° Sur une moitié du fond, à la distance x du plan longitudinal milieu, une vitesse $\frac{d\varphi}{dt}\sqrt{p^2 + x^2}$, dont la composante normale au fond est $\frac{d\varphi}{dt}\,x$, qu'il faut multiplier, pour avoir la résistance, par $K + K'$ et par la superficie $l\,dx$ de l'élément ; puis par le bras de levier x pour avoir le moment.

On a ainsi, pour la somme des moments des résistances,

$$(19)\qquad \left(K + K'\right) l\,\frac{d\varphi}{dt}\left(\int_0^p y^2\,dy + \int_0^{\frac{a}{2}} x^2\,dx\right) =$$

$$= \frac{K + K'}{3}\,l\left(p^3 + \frac{a^3}{8}\right)\frac{d\varphi}{dt}.$$

Si donc nous faisons, pour abréger,

$$(20) \qquad \frac{K + K'}{3} \frac{p^3 + \frac{a^3}{8}}{\Sigma m r^2} l = 2k,$$

$2k$ étant supposé avoir une grandeur dépendant de la forme réelle du navire (*) et comprenant ce qu'il faut ajouter pour la résistance opposée par l'air au mouvement des parties non immergées, puis si nous introduisons, dans l'équation (12) ou (14) du roulis, ce moment de résistances proportionnelles aux simples vitesses, nous avons

$$(21) \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2k \frac{d\varphi}{dt} + c^2 \varphi = 0.$$

L'intégrale est, A et B représentant deux constantes arbitraires,

$$(22) \qquad \varphi = e^{-kt} \left(A \cos t \sqrt{c^2 - k^2} + B \sin t \sqrt{c^2 - k^2} \right)$$

(*) En appelant en général ds l'élément du contour, d'une forme quelconque, de la coupe transversale de la carène dont le rayon vecteur est r, l'on aurait, pour le moment total des résistances proportionnelles aux vitesses,

$$(K + K') l \frac{d\varphi}{dt} \int \left(r \frac{dr}{ds} \right)^2 ds,$$

l'intégrale étant prise pour la moitié du contour.

Et si les résistances sont supposées comme les carrés des vitesses, on a une expression

$$(K_1 + K_1') l \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 \int \left(r \frac{dr}{ds} \right)^3 ds$$

Cette dernière expression a été donnée par l'abbé Bossut (Mémoire sur l'arrimage des navires etc. pour concourir au prix de 1761. Tome VII des *Prix de l'Académie*).

ce qui, les constantes étant déterminées par la condition

$$(23) \qquad \varphi = \varphi_0 \text{ et } \frac{d\varphi}{dt} = 0 \text{ pour } t = 0,$$

donne

$$(24) \qquad \varphi = \varphi_0 e^{-kt} \left(\cos t\sqrt{e^2 - k^2} + \frac{k}{\sqrt{e^2 - k^2}} \sin t\sqrt{e^2 - k^2}\right),$$

$$(25) \qquad \frac{d\varphi}{dt} = -\varphi_0 e^{-kt} \frac{e^2 \sin t\sqrt{e^2 - k^2}}{\sqrt{e^2 - k^2}}.$$

Les oscillations sont isochrônes, comme lorsque le fluide était supposé n'exercer aucune résistance. Mais comme, maintenant, la fin de chacune, ou l'annulation de la vitesse angulaire $\frac{d\varphi}{dt}$, a lieu toutes les fois que $t\sqrt{e^2 - k^2}$ se trouve être un multiple de π, l'on a pour le demi-temps périodique T'_n, au lieu de (16) $T_n = \frac{\pi}{e}$,

$$(26) \qquad T'_n = \frac{\pi}{\sqrt{e^2 - k^2}} = \frac{T_n}{\sqrt{1 - \frac{k^2}{e^2}}},$$

La résistance du fluide augmente un peu, comme on voit, le temps des oscillations.

Cette même résistance diminue graduellement leur amplitude, à cause de l'exponentielle e^{-kt} de (24). Si l'on fait $t = i\,T'_n$, i désignant un nombre entier quelconque, l'expression (22) ou (24) donne

$$(27) \qquad \varphi = \varphi_0 e^{-ik\,T'_n} \cos i\pi = \pm \varphi_0 e^{-ik\,T'_n};$$

d'où l'on voit que cette diminution suit la loi d'une progres-

sion géométrique dont la raison est $e^{-kT'_n}$, comme le remarque Poisson dans la question du pendule (*).

5. *Idem, pour une résistance proportionnelle au carré de la vitesse.* — Avec une pareille résistance, on trouvera pour la somme des moments, au lieu de (19), K_1 et K'_1 étant d'autres coefficients que K et K' :

$$(28)\qquad (K_1 + K'_1)\, l \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 \left(\int_0^p y^3\, dy + \int_0^{\frac{a}{2}} x^3\, dx\right),$$

(*) Voyez son *Traité de Mécanique*, 2e édon (1833), nos 188 et suivants.

On n'a pas besoin de s'arrêter à la supposition $k > c$. Elle serait relative à l'immersion du navire dans un liquide tellement visqueux ou pâteux qu'une fois dérangé de sa position d'équilibre, il n'y reviendrait qu'après un temps infini. En effet, alors, en attribuant, dans l'expression (22), une valeur imaginaire $B'\sqrt{-1}$ à la constante arbitraire B, et en remplaçant le sinus et le cosinus par leurs valeurs en exponentielles, cette expression est réelle, et donne, si on détermine les constantes A et B' toujours par les conditions initiales (23),

$$\varphi = \frac{\varphi_0}{2}\left(1 + \frac{k}{\sqrt{k^2 - c^2}}\right) e^{-(k - \sqrt{k^2 - c^2})\, t} +$$

$$+ \frac{\varphi_0}{2}\left(1 - \frac{k}{\sqrt{k^2 - c^2}}\right) e^{-(k + \sqrt{k^2 - c^2})\, t};$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = -\varphi_0\, c\, e^{-kt}\, \frac{e^{t\sqrt{k^2 - c^2}} - e^{-t\sqrt{k^2 - c^2}}}{2\sqrt{k^2 - c^2}}.$$

On voit bien que l'angle de déviation φ décroîtra sans cesse, mais ne pourra arriver à être nul que pour t infini, en sorte qu'il n'y a pas d'oscillations quand on a

$$k > \sqrt{\frac{P\,(c - a)}{\Sigma\, mr^2}}.$$

d'où l'on déduit, en faisant

$$(29)\qquad \frac{K_1 + K'_1}{4}\,\frac{P^4 + \frac{a^4}{16}}{\Sigma mr^2}\,l = \frac{k_1}{2},$$

l'équation différentielle suivante, où nous donnons, comme a fait Poisson, le signe — au second terme :

$$(30)\qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} - \frac{k_1}{2}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 + c^2 \sin\varphi = 0.$$

Son intégrale première (9), que nous avons donnée au n° 2, est

$$\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = C\,e^{k_1\varphi} + 2\,c^2\,\frac{\cos\varphi + k_1\sin\varphi}{1 + k_1^2},$$

ou, en déterminant C de manière que $\frac{d\varphi}{dt} = 0$ quand $\varphi = \varphi_0$,

$$(31)\qquad \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = \frac{2\,c^2}{1 + k_1^2}\Big[\cos\varphi + k_1\sin\varphi - (\cos\varphi_0 + k_1\sin\varphi_0)\,e^{-k_1(\varphi_0 - \varphi)}\Big].$$

Ce carré de vitesse angulaire, quand le navire repassera par sa situation d'équilibre $\varphi = 0$, aura pour valeur

$$(32)\qquad \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2_{\varphi = 0} = \frac{2\,c^2}{1 + k_1^2}\Big[1 - (\cos\varphi_0 + k_1\sin\varphi_0)\,e^{-k_1\varphi_0}\Big].$$

En vertu de la vitesse ainsi acquise, le navire ira au-delà

de cette situation jusqu'à ce que la vitesse redevienne nulle. Si (toujours analogiquement à ce qu'a fait Poisson pour le pendule) on appelle

$$-\varphi_1$$

la valeur de φ pour ce nouvel instant, et si l'on fait ainsi $\frac{d\varphi}{dt} = 0$, $\varphi = -\varphi_1$ dans l'équation (31), on a

$$(33)\quad (\cos\varphi_1 - k_1 \sin\varphi_1)\, e^{k_1\varphi_1} = (\cos\varphi_0 + k_1 \sin\varphi_0)\, e^{-k_1\varphi_0}.$$

Cette équation transcendante étant résolue numériquement fournirait la valeur de φ_1. Si l'on se contente d'une approximation, l'on peut arriver à une solution générale en développant d'abord les exponentielles, puis supprimant les termes, nécessairement très-petits, qui sont affectés de k_1^2. L'équation se change ainsi en la suivante

$\cos\varphi_1 - k_1(\sin\varphi_1 - \varphi_1\cos\varphi_1) = \cos\varphi_0 + k_1(\sin\varphi_0 - \varphi_0\cos\varphi_0)$

dans laquelle, vu que φ_1 diffère peu de φ_0 l'on pourra, en mettant

$$\varphi_0 + (\varphi_1 - \varphi_0) \text{ pour } \varphi_1$$

et en supprimant le carré de $\varphi_1 - \varphi_0$, remplacer

$$\cos\varphi_1 = \cos\varphi_0 \cos(\varphi_1 - \varphi_0) - \sin\varphi_0 \sin(\varphi_1 - \varphi_0)$$

par $$\cos\varphi_0 - (\varphi_1 - \varphi_0)\sin\varphi_0,$$

et $$\sin\varphi_1$$

par $$\sin\varphi_0 + (\varphi_1 - \varphi_0)\cos\varphi_0 ;$$

ce qui donnera

$$(34)\qquad \varphi_1 - \varphi_0 = -2k_1 \frac{\sin\varphi_0 - \varphi_0\cos\varphi_0}{\sin\varphi_0(1 - k_1\varphi_0)}$$

on, en divisant le numérateur par le dénominateur, et effaçant encore les puissances de k_1,

$$\varphi_1 = \varphi_0 - 2k_1\left(1 - \varphi_0\frac{\cos\varphi_0}{\sin\varphi_0}\right). \tag{35}$$

Il est remarquable que ce résultat, dû à Poisson, ne suppose point les oscillations du navire très-petites, mais suppose seulement $k_1^2\varphi_0^2$ négligeable. Mais si ces oscillations sont assez peu amples pour qu'on puisse, après avoir développé $\frac{\cos\varphi_0}{\sin\varphi_0}$, négliger la quatrième puissance de φ_0, la valeur (35) φ_1 de l'angle φ, abstraction faite du signe, à la fin de la première oscillation, se réduit à

$$\varphi_1 = \varphi_0 - \frac{2k_1}{3}\varphi_0^2. \tag{36}$$

A la fin de la deuxième oscillation, la nouvelle amplitude se déduira évidemment de φ_1 comme φ_1 s'est déduit de φ_0, et ainsi de suite, en sorte que si les amplitudes successives, après φ_0, φ_1, sont appelées φ_2, φ_3..., l'on aura

$$\varphi_2 = \varphi_1 - \frac{2k_1}{3}\varphi_1^2,$$

$$\varphi_3 = \varphi_2 - \frac{2k_1}{3}\varphi_2^2, \ldots;$$

ce qui montre, comme l'observe Poisson, que les amplitudes ne décroîtront pas en progression géométrique comme dans le cas d'une résistance proportionnelle à la simple vitesse, mais, seulement, d'une manière un peu plus rapide qu'en progression arithmétique.

Poisson a obtenu l'expression (36) (toujours pour le problème du pendule) par un deuxième procédé qui lui a

fourni la preuve que *la durée* des oscillations, entre deux instants où la vitesse est nulle, n'est point altérée par une résistance proportionnelle au carré de la vitesse.

On voit que, quelque résistant que soit un milieu fluide ou demi fluide, s'il ne résistait que *comme le carré* de la vitesse du corps qui s'y meut angulairement, ce corps y ferait indéfiniment des vibrations. Comme les choses ne se passent pas ainsi dans un milieu pâteux, bitumineux, etc., cette sorte de résistance doit être en général, tout au moins partiellement, proportionnelle à la simple vitesse (Voyez note du n° précédent).

6. *Démonstration élémentaire du résultat* (36) *par M. Bertin.* — Ce savant ingénieur y est arrivé dans le complément (1870) de ses études de 1869, d'une manière simple et remarquable, sans avoir probablement eu connaissance de l'analyse de Poisson, en se fondant sur la considération du travail de la résistance du fluide, supposée proportionnelle au carré de la vitesse.

En appelant

$$\mathcal{T}$$

ce travail, et $d\mathcal{T}$ la portion qui s'en exécute pendant un parcours angulaire $d\varphi$ du navire, $d\mathcal{T}$, somme des résistances qu'éprouvent les éléments de la carène, multipliées respectivement par les espaces linéaires infiniment petits qui sont parcourus suivant les directions de ces résistances, sera évidemment égal au produit de $d\varphi$ par le moment total (28) (n° précédent) de ces mêmes résistances, ce qui donnera, eu égard à la notation (29), ou à ce que $\frac{k_1}{2}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2$ désigne le moment en question divisé par Σmr^2 :

$$d\mathfrak{T} = \left(\frac{k_1}{2} \Sigma m r^2\right) \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 d\varphi.$$

D'où, pour le travail dans le temps du quart d'oscillation entre les instants où $\varphi = \varphi_0$ et où $\varphi = 0$:

$$\mathfrak{T} = \frac{k_1}{2} \Sigma m r^2 \int_0^{\varphi_0} \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 d\varphi. \tag{37}$$

Pour calculer cette intégrale, M. Bertin suppose que, pendant le même laps de temps, φ varie en fonction de t à peu près comme s'il n'y avait pas de résistance, ou que l'on peut prendre approximativement (formule 15)

$$\varphi = \varphi_0 \cos et, \quad \frac{d\varphi}{dt} = -e\varphi_0 \sin et,$$

$$\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = e^2 \varphi_0^2 (1 - \cos^2 et) = e^2 \varphi_0^2 \left(1 - \frac{\varphi^2}{\varphi_0^2}\right) = e^2 (\varphi_0^2 - \varphi^2).$$

D'où :

$$\int_0^{\varphi_0} \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 d\varphi = e^2 \int_0^{\varphi_0} (\varphi_0^2 - \varphi^2) d\varphi = \frac{2}{3} e^2 \varphi_0^3.$$

Substituant dans l'expression (37) de $\mathfrak{T}$, et ajoutant un travail semblable pour le laps de temps écoulé pendant le quart d'oscillation suivant, c'est-à-dire entre les deux instants où l'on a $\varphi = \varphi_0$ et $\varphi = \varphi_1$ un peu moindre que φ_0, M. Bertin obtient, pour travail total des deux quarts d'oscillation,

$$\frac{1}{3} k_1 e^2 \Sigma m r^2 (\varphi_0^3 + \varphi_1^3),$$

Ou, eu égard à la valeur (10) ou (16) que e^2 représente,

$$(38) \qquad \frac{1}{3}\, k_1\, P\, (\rho - a)\, (\varphi_0^3 + \varphi_1^3).$$

Mais ce travail des résistances, entre deux instants où la vitesse du mobile est nulle, doit être égal au travail effectué dans le même laps de temps par la force motrice, c'est-à-dire par la poussée résultante P, force agissant de bas en haut (n° 3), et dont le point d'application, transporté au pied de la perpendiculaire, de longueur (11) $(\rho - a) \sin \varphi$, qui est abaissée du centre de gravité G sur sa direction, parcourt, pendant la rotation élémentaire $d\varphi$, un espace

$$(\rho - a) \sin \varphi \, d\varphi.$$

On a donc, 1° pour le travail positif de la poussée du fluide pendant le rappel de $\varphi = \varphi_0$ à $\varphi = 0$, 2° pour son travail négatif, pendant l'abattée suivante de $\varphi = 0$ à $\varphi = \varphi_1$ en mettant φ à la place de $\sin \varphi$

$$(39) \quad P\, (\rho - a) \int_0^{\varphi_0} \varphi \, d\varphi = P\, (\rho - a) \frac{\varphi_0^2}{2}, \text{ et } - P\, (\rho - a) \frac{\varphi_1^2}{2}.$$

Egalant la somme de ces deux travaux moteurs au travail (38) des résistances du fluide, M. Bertin a l'équation

$$(40) \qquad \frac{\varphi_0^2}{2} - \frac{\varphi_1^2}{2} = \frac{1}{3}\, k_1 (\varphi_0^3 + \varphi_1^3),$$

d'où

$$\varphi_0 - \varphi_1 = \frac{2}{3}\, k_1 (\varphi_0^2 - \varphi_0 \varphi_1 + \varphi_1^2) =$$

$$= \frac{2}{3}\, k_1 \left[\left(\frac{\varphi_0 + \varphi_1}{2} \right)^2 + \frac{3}{4} (\varphi_0 - \varphi_1)^2 \right];$$

qui donne, quand on néglige le carré de $\varphi_0 - \varphi_1$

$$(41) \qquad \varphi_1 = \varphi_0 - \frac{2}{3}\frac{k_1}{}\left(\frac{\varphi_0 + \varphi_1}{2}\right)^2.$$

Cette formule ne diffère que très peu de celle (36) $\varphi_1 = \varphi_0 - \frac{2}{3}k_1\varphi_0$ de Poisson. Celle-ci est un peu plus approchée, en même temps que plus simple, l'illustre analyste l'ayant obtenue sans remplacer fictivement le mouvement réel, c'est-à-dire le mouvement modifié par la résistance, tel que le représentent l'équation différentielle (30) et son intégrale (31), par le mouvement qui aurait lieu sans résistance en se bornant à tenir compte, dans son expression, de l'inégalité que la résistance produit dans les amplitudes φ_0, φ_1, des deux parties d'une demi-oscillation.

7. *Houle sur une mer de profondeur finie.* — Occupons-nous maintenant du roulis sur une mer que nous supposons affectée du mouvement périodique constituant une houle simple, c'est-à-dire non décomposable en un certain nombre fini de mouvements de périodes diverses.

Ce mouvement, pour une profondeur d'eau finie constante, se trouve déterminé, avons-nous dit (n° 1), dans le Mémoire du 19 avril 1869 de M. Boussinesq qui, sans parler de la houle en particulier, a traité généralement du mouvement d'un liquide en ondes périodiques provoquées par une cause quelconque. Il considère particulièrement ce mouvement lorsqu'il s'est réglé ou est parvenu, après un certain temps écoulé ou après un certain espace parcouru, à l'état simple dit *à ondes planes* ou sensiblement planes (que l'on considère aussi, comme on sait, dans les théories de la lumière et du son); état qui est tel, qu'à chaque

instant toutes les molécules ayant leurs centres d'oscillation sur un même plan, d'une direction déterminée, se trouvent être à une même phase de leurs évolutions. Les plans, tous parallèles, jouissant de cette propriété, sont verticaux quand il s'agit d'un fluide incompressible n'oscillant qu'en vertu de sa pesanteur, en sorte que le mouvement est le même pour tous les points de chacune des horizontales tracées sur ces plans. On peut abstraire la coordonnée parallèle aux horizontales dont on parle, et ne conserver que les deux autres coordonnées

$$x,\ z,$$

qui leur sont perpendiculaires, et qui suffisent à la détermination des trajectoires.

Dans le mouvement en question, l'on a en fonction de t, pour la coordonnée horizontale x d'une molécule quelconque, et pour sa coordonnée verticale z comptée de haut en bas à partir d'un plan horizontal fixe, cette molécule faisant partie d'une masse liquide indéfinie dont la profondeur constante est H au-dessous du même plan fixe, les expressions suivantes :

$$(42)\quad \begin{cases} x - x_0 = r \sin \pi \left(\dfrac{t - t_0}{\mathrm{T}} - \dfrac{x_0}{\mathrm{L}} \right), \\ z - z_0 = -r' \cos \pi \left(\dfrac{t - t_0}{\mathrm{T}} - \dfrac{x_0}{\mathrm{L}} \right), \end{cases}$$

si l'on fait

$$(43)\quad r = h \frac{e^{\pi \frac{\mathrm{H}-z_0}{\mathrm{L}}} + e^{-\pi \frac{\mathrm{H}-z_0}{\mathrm{L}}}}{e^{\pi \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{L}}} - e^{-\pi \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{L}}}};\quad r' = h \frac{e^{\pi \frac{\mathrm{H}-z_0}{\mathrm{L}}} - e^{-\pi \frac{\mathrm{H}-z_0}{\mathrm{L}}}}{e^{\pi \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{L}}} - e^{-\pi \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{L}}}}$$

$$(44)\qquad T=\sqrt{\frac{\pi L}{g}\frac{e^{\pi\frac{H}{L}}+e^{-\pi\frac{H}{L}}}{e^{\pi\frac{H}{L}}-e^{-\pi\frac{H}{L}}}}\ ;$$

et l'on a, pour la pression p, en appelant p_0 celle de l'atmosphère, et π le poids du mètre cube du fluide,

$$(45)\qquad \frac{p-p_0}{\pi}=z_0-\frac{gT^2}{2L^2}\left(h^2-\frac{\pi^2L^2}{g^2T^4}r^2\right)+$$

$$+\left(\frac{\pi L}{gT^2}r-r'\right)\cos\pi\left(\frac{t-t_0}{T}-\frac{x_0}{L}\right).$$

Dans ces expressions, g est l'accélération produite par la pesanteur, et

$$x_0,\ z_0$$

représentent la coordonnée horizontale et la coordonnée verticale de points *fixes*, appelés centres de circulation ou d'oscillation de chacune des molécules. On voit en effet que les points x, z du fluide décrivent des orbites elliptiques

$$(46)\qquad \left(\frac{x-x_0}{r}\right)^2+\left(\frac{z-z_0}{r'}\right)^2=1$$

dont les points $(x_0,\ z_0)$ sont les centres.

Et toutes ces ellipses, à grand axe horizontal, ont la même excentricité ou demi distance focale, dont la longueur est

$$(47)\qquad \sqrt{r^2-r'^2}=\frac{2h}{e^{\pi\frac{H}{L}}-e^{-\pi\frac{H}{L}}}.$$

On voit aussi que $x - x_0$, $z - z_0$ ne changent pas de valeur, soit qu'on augmente ou diminue le temps t de 2 T, 4 T, 6 T,.... soit qu'on augmente ou diminue la coordonnée x_0 de 2 L, 4 L, 6 L..... en sorte que

$$\text{T, L}$$

désignent respectivement un demi-temps de période et une demi-longueur d'onde ou demi-largeur de vague ; et qu'à chaque instant, non seulement la surface supérieure du fluide pour laquelle

$$z_0 = 0,$$

mais, aussi, toute surface formée par l'ensemble des molécules ayant leurs centres d'oscillation sur un même plan horizontal

$$z_0 = \text{constante},$$

est un cylindre à arêtes horizontales dirigées suivant la coordonnée supprimée, et ayant pour base ou section verticale $x\,z$ une courbe indéfinie, régulièrement ondulée, qui se propage ou se transporte *en apparence* du côté positif des x, avec une *célérité* (*)

$$\frac{\text{L}}{\text{T}}.$$

Les ondulations ont, toutes, la même demi-largeur horizontale

$$\text{L}$$

de crête en creux ou de creux en crête, et des hauteurs (les

(*) Mot que j'emploie quelquefois pour éviter la confusion avec les vitesses réelles.

petites axes des ellipses)

$$(47\text{ bis}) \qquad 2h\,\frac{e^{\pi\frac{H-z_0}{L}}-e^{-\pi\frac{H-z_0}{L}}}{e^{\pi\frac{H}{L}}-e^{-\pi\frac{H}{L}}}$$

décroissantes depuis la surface supérieure $z_0 = 0$ où la hauteur, qui est celle de la vague, a pour valeur

$$2h,$$

jusqu'au fond $z_0 = z = H$, où la hauteur de la surface en question se réduit à zéro, la course elliptique des molécules se réduisant elle-même à une course rectiligne horizontale, égale à la distance focale commune, double de (47).

La valeur

$$t_0$$

du temps t, que l'on pourrait faire nulle, mais que nous laissons quelconque pour plus de généralité, est celle qui marque l'instant où une crête de la houle et des autres surfaces pour lesquelles $z_0 =$ constante, passe à travers l'axe $x = 0$ des z.

On peut vérifier en effet, en se rappelant les équations générales du mouvement des liquides, fondées sur la supposition de frottements intérieurs négligeables ou de pressions constamment normales aux faces où elles s'exercent (ce qui les rend égales en tous sens en chaque point) et, aussi, de conservation des volumes, que les expressions (42) y satisfont, en tant *que les plus petites valeurs des* $x - x_0$ *sont assez peu considérables pour qu'on puisse négliger leurs carrés*, c'est-à-dire pourvu que les molécules fluides

ne fassent pas, jusqu'au fond, des excursions d'une certaine grandeur (*).

8. *Houle dans le cas le plus fréquent, où la profondeur peut être regardée comme infinie.* — A mesure que la profondeur totale appelée H augmente, les excursions

(*) En effet, quant à la conservation du volume, considérons (comme a fait sous une forme peu différente M. Bertin), proche de la molécule m (x, z) ayant pour centre d'oscillation le point (x_0, z_0), deux autres molécules m' et m'', dont les centres d'oscillation ont pour coordonnées respectives

$$x_0 + dx_0,\ z_0 ;\ \text{et}\ x_0,\ z_0 + dz_0 ;$$

on aura pour les excès, sur les coordonnées x, z de m :

$$\text{de celles de } m' : \frac{dx}{dx_0}\, dx_0,\ \frac{dz}{dx_0}\, dx_0 ;$$

$$\text{de celles de } m'' : \frac{dx}{dz_0}\, dz_0,\ \frac{dz}{dz_0}\, dz_0 .$$

Donc comme, en général, $x'\,z'' - z'\,x''$ est l'aire d'un parallélogramme dont deux côtés adjacents ont pour projections x', z', x'', z'' sur deux axes rectangulaires des x et des z tracés dans son plan, on aura pour le parallélogramme formé sur $m\,m'$, $m\,m''$, l'aire

$$(a) \qquad dx_0\, dz_0 \left(\frac{dx}{dx_0}\,\frac{dz}{dz_0} - \frac{dz}{dx_0}\,\frac{dx}{dz_0} \right).$$

Les volumes des éléments fluides resteront constants si, partout, le binôme entre parenthèses est indépendant du temps. Or si l'on fait, pour abréger,

$$(b) \quad \cos \pi \left(\frac{t - t_0}{\mathrm{T}} - \frac{x_0}{\mathrm{L}} \right) = c,\ \sin \pi \left(\frac{t - t_0}{\mathrm{L}} - \frac{x_0}{\mathrm{L}} \right) = s$$

des molécules autour de centres fixes peuvent avoir des grandeurs finies de plus en plus grandes sans cesser d'être représentées par les formules (12) d'une manière suffisamment approchée.

en sorte qu'on ait (12)

$$(c)\quad \begin{cases} x = x_0 + rs, \quad z = z_0 - r'c \\ \dfrac{ds}{dx_0} = -\dfrac{\pi c}{L}, \ \dfrac{dc}{dx_0} = \dfrac{\pi s}{L}, \ \dfrac{dr}{dz_0} = -\dfrac{\pi r'}{L}, \ \dfrac{dr'}{dz_0} = -\dfrac{\pi r}{L}, \end{cases}$$

l'on trouve

$$(d)\quad \frac{dx}{dx_0} = 1 - \frac{\pi rc}{L}, \quad \frac{dz}{dz_0} = 1 + \frac{\pi rc}{L}, \quad \frac{dz}{dx_0} = \frac{dx}{dz_0} = -\frac{\pi r's}{L}.$$

Le binôme entre parenthèses de (a), est donc

$$(e)\qquad 1 - \frac{\pi^2 r^2}{L^2} + \pi^2 \frac{r^2 - r'^2}{L^2} s^2,$$

quantité qui se réduit à une constante si l'on peut négliger le seul terme qui soit affecté du temps t, savoir le dernier terme, ou $\pi^2 s^2$, dont le maximum est π^2, se trouve multiplié par le carré du rapport, à la demi-longueur d'onde L, de (47) $\sqrt{r^2 - r'^2}$, qui est, avons-nous dit, la demi-distance focale des orbes ou la plus petite demi-excursion horizontale des molécules.

Donc 1°. La condition de l'invariabilité du volume se trouve remplie avec l'approximation dite. 2° Elle est remplie exactement, *quelque grandes que soient les excursions à l'intérieur du fluide*, si l'excursion au fond $2\sqrt{r^2 - r'^2}$ est nulle, ce qui est le cas de H infini qui va être considéré.

En second lieu, la condition pour qu'il y ait équilibre entre les forces motrices et d'inertie sur les éléments fluides, p représentant la pression supposée agir normalement à leurs faces, et, ρ

De sorte qu'en haute mer, si la profondeur H peut être supposée infinie, ces formules, qui se réduisent alors à

désignant la densité, est exprimée comme on sait par les deux équations,

$$(f) \qquad \frac{dp}{dx} = -\rho\frac{d^2x}{dt^2}, \quad \frac{dp}{dz} = \rho g - \rho\frac{d^2z}{dt^2};$$

ou, en prenant pour variables indépendantes (afin d'avoir des calculs plus simples) x_0, z_0, dont x et z sont fonctions à chaque instant :

$$(g) \quad \begin{cases} \dfrac{1}{\rho}\dfrac{dp}{dx_0} = \dfrac{1}{\rho}\left(\dfrac{dp}{dx}\dfrac{dx}{dx_0} + \dfrac{dp}{dz}\dfrac{dz}{dx_0}\right) = \\ \qquad\qquad = -\dfrac{d^2x}{dt^2}\dfrac{dx}{dx_0} + \left(g - \dfrac{d^2z}{dt^2}\right)\dfrac{dz}{dx_0}, \\ \dfrac{1}{\rho}\dfrac{dp}{dz_0} = \dfrac{1}{\rho}\left(\dfrac{dp}{dx}\dfrac{dx}{dz_0} + \dfrac{dp}{dz}\dfrac{dz}{dz_0}\right) = \\ \qquad\qquad = -\dfrac{d^2x}{dt^2}\dfrac{dx}{dz_0} + \left(g - \dfrac{dz^2}{dt^2}\right)\dfrac{dz}{dz_0}. \end{cases}$$

Substituant $\dfrac{d^2x}{dt^2} = -\dfrac{\pi^2 r s}{T^2}$, $\dfrac{d^2z}{dt^2} = \dfrac{\pi^2 r' c}{T^2}$ et les valeurs (d), l'on a

$$(h) \quad \begin{cases} \dfrac{1}{\rho}\dfrac{dp}{dx_0} = \pi\left(-\dfrac{gr'}{L} + \dfrac{\pi r}{T^2}\right)s - \dfrac{\pi^3}{LT^2}(r^2 - r'^2)sc, \\ \dfrac{1}{\rho}\dfrac{dp}{dz_0} = g\left(1 + \dfrac{\pi rc}{L}\right) - \dfrac{\pi r'c}{T^2} - \dfrac{\pi^3 rr'}{LT^2}. \end{cases}$$

Or, en éliminant la pression p, ce qui se fait en retranchant l'une de l'autre ces deux équations (h) après les avoir différentiées, par rapport à z_0 pour la première et à x_0 pour la deuxième, on a une identité.

Donc la condition d'équilibre dynamique intérieur est remplie

$$(48)\quad \begin{cases} x = x_0 + r \sin \pi \left(\dfrac{t-t_0}{T} - \dfrac{x_0}{L}\right) \\ z = z_0 - r' \cos \pi \left(\dfrac{t-t_0}{T} - \dfrac{x_0}{L}\right) \\ \text{où } r = r' = he^{\frac{-\pi z_0}{L}},\ T = \sqrt{\dfrac{\pi L}{g}} \end{cases}$$

et, pour la pression p (45),

$$(49)\qquad \frac{p-p_0}{H} = z_0 - \frac{\pi h^2}{2L}\left(1 - e^{\frac{-2\pi z_0}{L}}\right),$$

s'appliquent à une houle dont la hauteur $2h$, égale au diamètre des plus grands des orbites moléculaires qui sont

exactement, quelles que soient les amplitudes des excursions moléculaires.

Quant aux conditions aux limites, il faut, au fond, ou pour $z_0 = H$, qu'on ait $z - z_0 = 0$; et c'est ce que donne évidemment la deuxième formule (42), vu que $r' = 0$ pour $z_0 = H$.

Et, à la surface, la pression p doit être égale à la pression atmosphérique c'est-à-dire constante, d'où $\dfrac{dp}{dz_0} = 0$ pour $z_0 = 0$. Or la première équation (h), en faisant $z_0 = 0$, n'a plus dans son second membre que le deuxième terme, car r' se réduit à h; et, en appelant r_0 la valeur de r pour $z_0 = 0$, on a, en vertu de (44), $T^2 = \dfrac{\pi L}{g}\dfrac{r_0}{h}$, et le premier terme de ce membre s'annule. Or en mettant, dans le deuxième terme qui reste, la valeur de T^2 qu'on vient d'écrire, cette première équation (h) se réduit à

$$(i)\quad \left(\frac{1}{\rho g}\frac{dp}{dx_0} \text{ pour } z_0 = 0\right) = 0 = -\pi^2 \frac{h}{r_0}\, sc\, \frac{r^2 - r'^2}{L^2}.$$

Elle est satisfaite de la même manière que la condition de

tous devenus des cercles, peut avoir des grandeurs considérables, telles que plusieurs mètres.

M. Bertin, dans sa publication de 1869, a construit de toutes pièces ces formules (48) en laissant d'abord dans l'indétermination la relation de L à T ainsi que la forme et la grandeur des coefficients affectant le sinus et le cosinus des arcs croissant comme le temps ; coefficients qu'il suppose même d'abord inégaux, et qu'il détermine ingénieusement en exprimant 1°, la condition pour que le volume des éléments se conserve, ou (comme on vient de le voir dans une note) pour que $\frac{dx}{dx_0}\frac{dz}{dz_0} - \frac{dz}{dx_0}\frac{dx}{dz_0}$ soit indépendant de t ; 2° la condition de normalité, à la surface supérieure $z_0 = 0$, et, par suite, à toutes les autres surfaces $z_0 =$ constante, de la résultante des forces tant motrices que d'inertie $-\frac{d^2x}{dt^2}$, $g - \frac{d^2z}{dt^2}$ animant l'unité de masse des molécules qui se trouvent sur ces surfaces, ou des éléments qu'elles traversent.

Dans son écrit complémentaire présenté à l'Académie en

conservation des volumes, c'est-à-dire exactement si l'excursion $2\sqrt{r^2 - r'^2}$ au fond est nulle, et très approximativement si son rapport à L a son carré très-petit.

Quant à la formule (45), donnant la pression p, si on la différentie par rapport à z_0, on a, vu que $\Pi = \rho g$, exactement la seconde expression (h) divisée par g. Et si on différentie la même formule (45) par rapport à x_0, l'on a la première (h), sauf que celle-ci contient de plus

$$-\frac{\pi^3}{g\mathrm{LT}^2}(r^2 - r'^2)\ sc = -\pi^2\frac{h}{r_0}\ sc\ \frac{r^2 - r'^2}{\mathrm{L}^2},$$

c'est-à-dire cette expression (i) qui est nulle ou négligeable dans le cas que l'on vient de dire.

1870, il simplifie ses calculs, il en présente de nouveaux exprimant de diverses autres sortes les conditions à remplir, de manière à confirmer complétement ces formules (48) auxquelles il joint celle (49) que nous avons rapportée pour la pression p (*).

Chacune des courbes sinueuses, qu'il appelle ***couches horizontales***, formées à un instant quelconque par l'ensemble des molécules pour lesquelles la coordonnée verticale z_0 du centre d'oscillation est la même, est bien, comme il le remarque, une trochoïde : son équation s'obtient en x et z en éliminant x_0 entre les deux expressions (48). La seconde donne :

$$\pi\left(\frac{t-t_0}{T}-\frac{x_0}{L}\right)=\arccos\frac{z_0-z}{r}=-\frac{\pi}{2}-\arcsin\frac{z-z_0}{r};$$

(*) M. Bertin, au lieu de se servir habituellement des expressions (48) des coordonnées x et z en x_0, z_0 rapportées à des axes fixes, emploie les suivantes

$$x=-\frac{L}{T}t+he^{\frac{-\pi z_0}{L}}\sin\frac{\pi t}{T},$$

$$z=z_0-he^{\frac{-\pi z_0}{L}}\cos\frac{\pi t}{T},$$

qui sont celles du mouvement de la molécule fluide rapportée à des axes coordonnés mobiles dont l'origine se transporte horizontalement avec une vitesse égale à la célérité de propagation $\frac{L}{T}$ des vagues de la houle, de sorte qu'un spectateur transporté avec cette origine apercevrait la surface houleuse comme immobile. Il différentie en conséquence par rapport à t, au lieu de différentier par rapport à x_0. Cela donne les mêmes résultats.

d'où, en tirant x_0 et substituant dans la première,

$$(50)\quad x = \mathrm{L}\left(\frac{t-t_0}{\mathrm{T}} + \frac{1}{2}\right) + \frac{\mathrm{L}}{\pi}\arcsin\frac{z-z_0}{r} - \sqrt{r^2-(z-z_0)^2},$$

où z_0 et t doivent, ainsi que L, T, h, t_0, être considérées comme des constantes ; ce qui, quand $t = t_0$, $z_0 = 0$, d'où $r = h$, réduit l'équation à

$$(51)\qquad x - \frac{\mathrm{L}}{2} = \frac{\mathrm{L}}{\pi}\arcsin\frac{z}{h} - \sqrt{h^2-z^2}.$$

La courbe (51) de la *surface de la houle* serait, si l'on avait $\frac{\mathrm{L}}{\pi} = h$, une cycloïde ordinaire ayant ses points de rebroussement tournés en haut. Jamais elle ne va jusque là sans que les vagues déferlent ; mais les crêtes sont toujours plus aiguës que les creux, ce qui n'aurait pas lieu avec la courbe sinusoïdale, où les moitiés supérieures et les moitiés inférieures des spires sont égales.

9. *Equation du roulis sur une mer ainsi agitée, en ne tenant pas encore compte des résistances.* — Si le navire qui y flotte n'avait que des dimensions extrêmement petites, la poussée exercée par l'eau sur sa coque serait à chaque instant, d'après la remarque de M. Froude (n° 1) dirigée suivant la normale à la surface supérieure trochoïdale (51) de celle-ci, à l'endroit où le navire se trouve. Mais, suivant la double remarque de M. Bertin, 1° si le bâtiment a un certain tirant d'eau, toujours avec une largeur supposée infiniment petite, l'on doit, dans l'état d'équilibre relatif, prendre pour direction de la poussée celle de la normale à la courbe immergée ou couche de niveau trochoïdale (50), déterminée par une valeur de z_0

égale environ à la profondeur du centre de carène ; et, 2° si l'on rétablit aussi la largeur réelle et finie du navire, largeur qui peut être une fraction sensible de celle L de la demi-vague, il faut prendre pour inclinaison de la poussée résultante, non pas celle de la normale en un point particulier (tel que le milieu) de la portion de trochoïde (50) traversant le navire, mais une moyenne entre les inclinaisons des normales menées aux divers points de cette portion de courbe.

Appelons donc :

θ l'angle que fait avec la verticale, à l'instant marqué par le temps t, et au point dont les cordonnées sont x, z, la normale à la trochoïde ou courbe de niveau (50) formée par les molécules dont les centres de circulation ont cette même ordonnée z_0 ;

θ' la moyenne instantanée des angles θ, pour une portion déterminée de cette courbe, par exemple la portion que déplace le navire flottant ;

a la longueur de cette portion interceptée ;

φ l'angle que fait, avec la ligne d'inclinaison θ', l'axe de symétrie du navire (n° 3) ;

ou $\varphi + \theta'$ l'angle que fait, avec la verticale, cet axe que nous avons (n° 3) appelé CG, passant par le centre de gravité G du poids du navire et par le point C, centre de volume de sa carène dans l'état d'équilibre sur eau immobile ;

Et faisons, pour abréger (comme à la grande note du n° précédent),

$$(52) \qquad he^{-\frac{\pi z_0}{L}} = r, \quad \sin\pi\left(\frac{t-t_0}{T} - \frac{x_0}{L}\right) = s,$$

$$\cos\pi\left(\frac{t-t_0}{T} - \frac{x_0}{L}\right) = c ;$$

en sorte que les formules (48) donnant les coordonnées d'une molécule peuvent s'écrire

$$(53) \qquad x = x_0 + rs, \qquad z = z_0 - rc,$$

et qu'on a, vu (48) $g\mathrm{T}^2 = \pi\mathrm{L}$,

$$(54) \quad \begin{cases} \dfrac{dr}{dz_0} = -\dfrac{\pi r}{\mathrm{L}}, \quad \dfrac{ds}{dx_0} = -\dfrac{\pi}{\mathrm{L}}\,c, \quad \dfrac{dc}{dx_0} = \dfrac{\pi}{\mathrm{L}}\,s \\ \dfrac{d^2x}{dt^2} = -\dfrac{\pi^2}{\mathrm{T}^2}\,rs = -g\,\dfrac{\pi r}{\mathrm{L}}\,s, \quad \dfrac{d^2z}{dt^2} = g\,\dfrac{\pi r}{\mathrm{L}}\,c. \end{cases}$$

Le point d'application de la résultante des poussées, dans l'état d'équilibre relatif à l'eau houleuse, diffèrera toujours fort peu du centre de carène C, qui est le même point d'application en eau immobile. Le navire sur la houle sera donc dans cet état d'équilibre relatif de rotation où la poussée ne tend nullement à le faire tourner autrement que ne tourne naturellement la masse d'eau dont il est entouré, quand l'axe de symétrie C G aura une direction faisant avec la verticale l'angle que nous avons appelé θ'.

Il y aura en même temps équilibre de translation suivant cette direction là si le navire déplace un volume d'eau tel que la résultante des poussées soit égale à la composante

$$\mathrm{P}\cos\theta'$$

de son poids P suivant cette même direction, généralement peu différente de celle de la normale à la houle. Et c'est cette intensité $\mathrm{P}\cos\theta'$ que nous devons attribuer à la poussée, de même que nous lui avons, en eau immobile, attribué l'intensité P, vu que nous partons d'un état d'équilibre, non seulement de rotation mais encore de transla-

tion du centre de gravité vers la surface. Ce même centre de gravité n'aura ainsi, sur houle, que le très petit mouvement de translation latérale qu'engendre la petite résultante $P \sin \theta'$ des forces P et $P \cos \theta'$ faisant entr'elles l'angle très obtus $\pi - \theta'$; or nous abstrayons ce petit mouvement, sensiblement parallèle à la surface de l'eau, et qui est étranger à celui de la rotation dont nous cherchons la loi.

Si, par une cause quelconque, l'axe appelé CG vient à s'écarter, d'un petit angle φ, de la direction d'équilibre relatif, la poussée $P \cos \theta'$, agissant suivant cette direction qui est inclinée de θ', tendra à faire tourner le navire autour du centre de gravité, avec un bras de levier qui sera sensiblement, comme en eau immobile (n° 3),

$$(\rho - a) \sin \varphi$$

$\rho - a$ étant toujours la distance GM du centre de gravité au métacentre.

L'angle $\varphi + \theta'$ que le même axe CG fait avec une direction fixe (la verticale) varie à la fois par les changements continuels de grandeur de φ et de θ' ; l'inertie d'un élément m de masse, éloigné de r du centre de gravité, est

$$- m \frac{d^2 [r (\varphi + \theta')]}{dt^2} ;$$

et l'équilibre de rotation, comme lorsqu'on a établi l'équation (12), puis celle (13), est exprimé par

$$\frac{d^2 (\varphi + \theta')}{dt^2} + \frac{P (\rho - a) \cos \theta'}{\Sigma m r^2} \sin \varphi = 0. \qquad (35)$$

M. Froude, après avoir posé une équation semblable, remplace sin φ par $\varphi + \theta' - \theta'$ ce qui donne

(56)
$$\frac{d^2(\varphi+\theta')}{dt^2} + \frac{P(\rho-a)\cos\theta'}{\Sigma mr^2}(\varphi+\theta') = \frac{P(\rho-a)\cos\theta'}{\Sigma mr^2}\theta',$$

sauf qu'il ne tient pas compte de notre facteur $\cos\theta'$, ni de la différence qu'il peut y avoir entre θ' et θ qui, pour lui, est l'angle formé avec la verticale par la normale à la surface libre de la houle au milieu du navire ; et il intègre, après avoir mis pour θ, dans le second membre, une fonction de t, savoir $\frac{\pi h}{T}\sin\frac{\pi}{T}t$, qui suppose à la houle une coupe sinusoïdale.

M. Bertin transforme autrement l'équation (55). Décomposant son premier terme, il écrit cette équation

(57)
$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \frac{P(\rho-a)\cos\theta'}{\Sigma mr^2}\sin\varphi = -\frac{d^2\theta'}{dt^2}$$

parce qu'il y trouve l'avantage d'avoir une inconnue φ qui est d'une grandeur moins considérable que $\varphi + \theta'$, et dont l'expression est un peu plus simple quand on intègre. Mais l'une ou l'autre des deux transformées (56) et (57) donne la même approximation et le même résultat lorsqu'on remplace sin φ par φ pour opérer l'intégration.

10. *Observation relative au second terme de l'équation du roulis sur houle.* — M. Bertin, dans la vue de rendre plus exact ce second terme, qui représente le moment de la poussée fluide divisé par Σmr^2, a fait un calcul de l'intensité de celle qui est exercée généralement

par le fluide sur un de ses éléments, ou sur un petit corps solide tenant la place de cet élément. Cette intensité est, par unité de volume de l'élément ou du petit corps immergé, $\frac{\Pi}{g}$ désignant la densité de l'eau (formules (54)),

$$(58) \qquad \sqrt{\left(-\frac{\Pi}{g}\frac{d^2x}{dt^2}\right)^2+\left(\Pi-\frac{\Pi}{g}\frac{d^2z}{dt^2}\right)^2}=$$

$$=\Pi\sqrt{1-\frac{2\pi r}{L}e+\frac{\pi^2r^2}{L^2}};$$

puis, supposant que le navire déplace constamment, comme dans l'état d'équilibre en eau immobile, une quantité de fluide ayant un poids égal au sien, il multiplie l'expression (58) par le volume $\frac{P}{\Pi}$ de cette eau, et croit devoir en conséquence, dans le second terme de l'équation(57), remplacer ce que nous avons appelé P cos δ' par

$$P\sqrt{1-\frac{2\pi r}{L}\cos\pi\left(\frac{t-t_0}{T}-\frac{x_0}{L}\right)+\frac{\pi^2r^2}{L^2}}.$$

D'où il suivrait que ce second terme varierait avec le temps, dans la proportion extrême de $1-\frac{\pi r}{L}$ à $1+\frac{\pi r}{L}$ $\left(\text{soit de } \frac{8}{9} \text{ à } \frac{10}{9}\right)$, ce qui, si l'on regardait une pareille variation comme devant être prise en considération, rendrait l'équation inintégrable en termes finis et simples.

Mais une telle complication n'est nullement exigée, et je ne saurais partager l'avis ou la crainte de M. Bertin que cette raison (avec une autre relative au second membre,

voyez plus loin) détermine à regarder *comme inutile* l'équation différentielle qu'il a, du reste, si rationnellement posée. Aucun motif n'existe d'admettre que le fluide déplacé a constamment en eau houleuse, comme en eau immobile, *le même poids que le navire*; il y en a au contraire pour supposer, avec M. Froude, dans la question du roulis, ce déplacement tel qu'il n'y ait point d'accélération du centre de gravité dans un sens normal ou à peu près normal à la houle, ou d'abstraire la cause de cette accélération qui n'est pour rien dans la rotation qu'on cherche.

Nous maintenons donc les seconds termes, indépendants de t, des équations (56) et (57).

11. *Calcul du second membre de l'équation du roulis, ou de l'angle d'inclinaison θ' de la résultante des poussées.* — Il nous reste, pour avoir les valeurs des seconds membres des équations différentielles (56), (57), à connaître cet angle θ' qui est moyen entre les diverses valeurs de l'angle θ.

Nous avons d'abord, pour celui-ci,

$$\operatorname{tang}\theta = \frac{dz}{dx}$$

tiré de l'équation (50) de la trochoïde traversant le navire. Le coefficient différentiel $\frac{dz}{dx}$ s'obtient sans se servir de cette équation transcendante si (comme fait M. Bertin, sauf ce qu'on a dit à la dernière note du n° 8) l'on différentie les valeurs (48) ou (53) de x et de z par rapport à x_0 en regardant comme constants le temps t et z_0, qui sont les mêmes pour tous les points de la courbe, et si l'on prend le quotient de $\frac{dz}{dx_0}$ par $\frac{dx}{dx_0}$. On trouve ainsi

$$(59)\qquad \operatorname{tang}\theta = \frac{-\frac{\pi rs}{L}}{1-\frac{\pi rc}{L}} =$$

$$= -\frac{\frac{\pi h}{L}\, e^{\frac{-\pi z_0}{L}} \sin \pi\left(\frac{t-t_0}{\pi} - \frac{x_0}{L}\right)}{1 - \frac{\pi h}{L}\, e^{\frac{-\pi z_0}{L}} \cos \pi\left(\frac{t-t_0}{T} - \frac{x_0}{L}\right)}.$$

Maintenant nous pouvons, comme a fait le même ingénieur, et évidemment avec une très grande approximation, prendre pour l'angle θ' moyen entre diverses valeurs de θ celui dont la tangente est moyenne entre les valeurs correspondantes de tang θ. Nous pouvons même remarquer que les angles θ diffèrent fort peu de leurs tangentes, car on a, par la formule de l'arc tangente de Leibnitz

$$(60)\qquad \frac{\theta}{\operatorname{tang}\theta} = 1 - \frac{1}{3}\operatorname{tang}^2\theta + \frac{1}{5}\operatorname{tang}^4\theta - \ldots\ldots$$

Or, la plus grande valeur de $\operatorname{tang}^2\theta$, d'après (59), est

$$\frac{\pi^2 r^2}{L^2}$$

C'est-à-dire moins de $\frac{9,8696}{400}\left(e^{-\frac{\pi z_0}{L}}\right)^2$ puisque, suivant M. Bertin et d'autres hommes de mer, on a pour le rapport entre la hauteur et la largeur de la houle

$$\frac{h}{L} = \text{au plus } \frac{1}{20};$$

d'où il suit que la valeur (60) du rapport de θ à sa tangente n'est guère au-dessous de

$$1 - \frac{1}{3}\,\frac{9{,}87}{400}\left(e^{-\frac{\pi z_0}{L}}\right)^2,$$

soit environ $\quad 1 - \frac{1}{3}\,\frac{9{,}87}{400}\left(\frac{4}{5}\right)^2 = 0{,}9947.$

Appelons donc

$$x',\ x''$$

les abscisses des deux points où la coque du navire est traversée par la trochoïde sur laquelle se trouve le centre de carène (ou tout autre point intérieur qu'on choisirait comme préférable). Ces deux abcisses x', x'' doivent être considérées comme des constantes, car nous ne nous occupons, ici, que du roulis d'un navire restant à la même place ; et, comme on a, d'après la grandeur maximum (0,015 environ) que nous venons de calculer pour $\operatorname{tang}^2\theta$,

$$\cos\theta' = \text{entre } 0{,}99 \text{ et } 1,$$

la longueur de toute corde de la trochoïde (60) peut être prise égale à celle de sa projection horizontale ; en sorte que, si le milieu de cette corde est fixe, il en doit être de même très sensiblement des projections de ses extrémités.

On a donc, pour la moyenne qu'on cherche,

$$\operatorname{tang}\theta' = \frac{1}{x''-x'}\int_{x=x'}^{x=x''} \operatorname{tang}\theta\, dx. \tag{61}$$

Mais la formule (59) nous donne $\operatorname{tang}\theta$ en fonction, non

pas des abscisses x des molécules fluides à l'époque t, mais des abcisses x_0 des centres de rotation de ces molécules. Il convient donc, pour effectuer l'intégration (61), de remplacer dx par sa valeur en x_0, t et dx_0

$$dx = \frac{dx}{dx_0}\,dx_0 = \left(1 - \frac{\pi rc}{L}\right) dx_0;$$

ce qui donne, en appelant

$$x'_0,\ x''_0$$

les abscisses variables des centres de rotation, à l'époque t, des molécules dont les abscisses constantes sont x', x'', et en désignant par

$$c',\ c'',\ \text{les valeurs de } c \text{ pour } x = x'_0 \text{ et } x''_0,$$

l'expression

$$(62)\quad \operatorname{tang} \theta' = \frac{1}{x'' - x'} \int_{x_0 = x'_0}^{x_0 = x''_0} \frac{-\dfrac{\pi rs}{L}}{1 - \dfrac{\pi rc}{L}} \left(1 - \frac{\pi rc}{L}\right) dx_0 = \frac{rc' - rc''}{x'' - x'}.$$

Le numérateur $rc' - rc''$ n'est autre chose, d'après les deuxièmes formules (42) ou (52), que la différence des deux valeurs de l'ordonnée

$$z = z_0 - rc$$

pour les deux points de la courbe ayant les abcisses x' et x''. Ce résultat (62) nous montre simplement que la moyenne des tangentes des angles formés avec l'axe des abscisses par les divers éléments d'une portion de la trochoïde n'est autre chose que la tangente de l'angle formé par la corde

joignant ses extrêmités ; ce qui est évident à priori *pour toute courbe*, car le produit de chaque dx, par la tangente de l'angle formé avec les x par l'élément d'arc dont dx est la projection, est égal au dz correspondant.

Mais avant d'introduire θ', comme fonction du temps t, dans le second membre de l'équation différentielle (55) ou (56), il est nécessaire d'éliminer de l'expression (62) de tang θ', x'_0, x_0'' qui entrent dans les cosinus c' et c'' ; car nous ne connaissons que les coordonnées fixes x', x'' des points extrêmes de la partie de courbe considérée. Celles x'_0, x''_0 des centres d'oscillation correspondants varient d'un instant à l'autre, ou sont fonction à la fois de x' ou x'' et de t.

Cette élimination ne peut pas se faire d'une manière rigoureuse, car on ne peut résoudre exactement par rapport à x_0, pour obtenir sa valeur en x et t, l'équation

$$\text{(48 reproduit)}\quad x = x_0 + r \sin \pi \left(\frac{t - t_0}{T} - \frac{x_0}{L} \right)$$

qui est transcendante et compliquée.

Mais on obtiendra une solution approximative et suffisante de cette équation en développant le sinus suivant les puissances de $\frac{x_0}{L}$, ce qui donnera une série très convergente si la demi-largeur $\frac{a}{2}$ du navire, au niveau du centre de carène, n'est qu'une fraction peu considérable de la demi-largeur L des lames.

Nous pouvons, en effet, atténuer les abscisses en faisant passer l'axe des ordonnées z, dont le choix est arbitraire, par le milieu du navire qui, disons-nous, est supposé ne

pas changer de lieu. Il en résulte

$$(63)\quad \begin{cases} x' = -\dfrac{a}{2}, \qquad x'' = \dfrac{a}{2} \\ \text{d'où } \pm x_0 \text{ compris entre } \dfrac{a}{2} - r \text{ et } \dfrac{a}{2} + r. \end{cases}$$

En développant, comme nous disons, l'expression (48) de x et en faisant, pour abréger,

$$(64)\qquad \sin \pi \frac{t-t_0}{T} = s_1, \quad \cos \pi \frac{t-t_0}{T} = c_1,$$

nous avons

$$(65)\quad x = x_0 + rs_1 \left(1 - \frac{\pi^2 x_0^2}{2\,L^2} + \frac{\pi^4 x_0^4}{24\,L^4} - \dots\right) - rc_1 \left(\frac{\pi x_0}{L} - \frac{\pi^3 x_0^3}{6\,L^3} + \dots\right);$$

d'où, par retour des suites, c'est-à-dire en tirant, par première approximation,

$$(66)\qquad x_0 = \frac{x - rs_1}{1 - \dfrac{\pi r c_1}{L}},$$

puis en posant

$$x_0 = \frac{x - rs_1}{1 - \dfrac{\pi r c_1}{L}} + A \left(\frac{x - rs_1}{1 - \dfrac{\pi r c_1}{L}}\right)^2 + B \left(\dots \right)^3 + \dots$$

et en tirant A, B,... comme coefficients indéterminés :

$$(67)\qquad x_0 = \frac{x - rs_1}{1 - \frac{\pi r c_1}{L}} + \frac{\pi^2 r s_1}{2L^2}\frac{(x - rs_1)^2}{\left(1 - \frac{\pi r c_1}{L}\right)^3} -$$

$$- \frac{\pi^3 r c_1}{6L^3}\frac{(x - rs_1)^3}{\left(1 - \frac{\pi r c_1}{L}\right)^4} + \frac{\pi^4 r^2 c_1^2}{2L^4}\frac{(x - rs_1)^3}{\left(1 - \frac{\pi r c_1}{L}\right)^5} - \dots$$

Maintenant si nous développons de même les deux cosinus entrant dans l'expression (62) $\operatorname{tang} 0' = \frac{rc' - rc''}{x'' - x'}$, nous avons

$$(68)\ \operatorname{tang} 0' = \frac{r}{x'' - x'}\left\{ - \pi s_1 \frac{x''_0 - x'_0}{L} + \pi^2 c_1 \frac{x''^2_0 - x'^2_0}{2L^2} + \right.$$
$$\left. + \pi^3 s_1 \frac{x''^3_0 - x'^3_0}{6L^3} - \pi^4 c_1 \frac{x''^4_0 - x'^4_0}{24L^2} + \dots \right\}.$$

Si nous y mettons pour x''_0, x'_0, leurs valeurs en $x'' = \frac{a}{2}$ et en $x' = -\frac{a}{2}$, construites d'après l'expression (67) qui donne les x_0 en x et r, et si nous négligeons, vis-à-vis de l'unité, les termes affectés de $\frac{r^2}{L^2}$ et de $\frac{r}{L}\frac{a^2}{L^2}$, nous obtenons

$$\operatorname{tang} 0' = \frac{-\pi r s_1}{L\left(1 - \frac{\pi r c_1}{L}\right)}\left[1 + \frac{\pi r}{L}\frac{c_1}{1 - \frac{\pi r c_1}{L}} - \frac{\pi^2 a^2}{24L^2\left(1 - \frac{\pi r c_1}{L}\right)^2}\right];$$

ou, réduisant en un seul les deux premiers termes entre crochets,

$$(70)\qquad \operatorname{tang}\theta' = \frac{-\pi r s_1}{L\left(1-\frac{\pi r c_1}{L}\right)}\left[1-\frac{\pi^2 a^2}{24\,L^2\left(1-\frac{\pi r c_1}{L}\right)}\right].$$

Si, pour simplifier, l'on divise les numérateurs par les dénominateurs, en négligeant encore, *devant l'unité*, les termes affectés de $\frac{r^2}{L^2}$ et $\frac{r}{L}\,\frac{a^2}{L^2}$, l'on a définitivement l'expression suivante de $\operatorname{tang}\theta'$ qui peut, comme nous avons dit en discutant numériquement l'expression (60) du rapport $\frac{\theta}{\operatorname{tang}\theta'}$, être considérée aussi comme l'expression de l'angle θ' lui-même :

$$(71)\qquad \operatorname{tang}\theta' \text{ ou } \theta' = -\frac{\pi r}{L}\left(1-\frac{\pi^2 a^2}{24\,L^2}\right)\left(s_1+\frac{\pi r}{L}\,2s_1c_1\right) =$$

$$= -\frac{\pi h}{L}\,e^{\frac{-\pi z_0}{L}}\left(1-\frac{\pi^2 a^2}{24\,L^2}\right)\left(\sin\pi\,\frac{t-t_0}{T}+\frac{\pi h}{L}\,e^{\frac{-\pi z_0}{L}}\sin 2\pi\,\frac{t-t_0}{T}\right).$$

Cette expression fort simple, et cependant complète, a tout le degré d'approximation que la question comporte.

Le second terme $-\frac{\pi^2 a^2}{24\,L^2}$ de la première parenthèse, égal à environ

$$-\frac{2}{3}\,\frac{a^2}{L^2}$$

mesure l'influence de la largeur plus ou moins grande a du navire par rapport à la demi-largeur L de la houle ; influence pour laquelle M. Bertin a calculé, d'une autre manière, une suite de coefficients correctifs qu'il a appelés μ.

L'exponentielle $e^{\frac{-\pi z_0}{L}}$, qui est le deuxième coefficient de correction de M. Bertin, appelé μ', mesure l'influence du tirant d'eau plus ou moins grand du navire, ou de l'enfoncement de son centre de carène dont l'ordonnée est z_0.

Enfin, le second terme de la deuxième parenthèse, qui est affecté du sinus du double de l'angle de phase $\pi \frac{t-t_0}{T}$, mesure l'influence de la forme trochoïdale de la houle, ou de ce dont la courbe qu'elle affecte diffère d'une sinusoïde. Si l'on supprimait ce deuxième terme, on aurait, après substitution dans (55), (et à cela près des facteurs $1 - \frac{\pi a^2}{24 L^2}$ et $e^{\frac{-\pi z_0}{L}}$ que M. Bertin a donné l'idée d'introduire), l'équation que M. Froude a posée, et dont l'intégrale lui a fourni une suite de conséquences pouvant être approximativement vraies dans des limites que ceci tend à élargir.

En différentiant deux fois l'expression (70), on a

$$(72)\quad \frac{d^2\theta'}{dt^2} = \frac{\pi^3 h}{L T^2} e^{\frac{-\pi z_0}{L}} \left(1 - \frac{\pi^2 a^2}{24 L^2}\right) \left(\sin \pi \frac{t-t_0}{T} + \right.$$

$$\left. + 4 \frac{\pi h}{L} e^{\frac{-\pi z_0}{L}} \sin 2\pi \frac{t-t_0}{T}\right),$$

qui sera à substituer dans le second membre de l'équation (57) de M. Bertin.

Nous aurions pu conserver un plus grand nombre de termes des développements affectés des puissances de $\frac{r}{L}$ et de $\frac{a}{L}$. En effectuant toujours les divisions des numérateurs

par les dénominateurs polynômes, et en transformant les puissances et produits de s_1 et c_1 en sinus et cosinus de multiples de leur arc, on aurait eu des séries convergentes contenant d'autres termes, affectés des sinus et cosinus de $3\pi\frac{t-t_0}{T}$, $4\pi\frac{t-t_0}{T}$...., se prêtant tout aussi bien à l'intégration qui nous reste à effectuer que les deux termes conservés dans l'expression (71) de θ'. Mais je pense que ceux-ci donnent une approximation dont on peut se contenter, et qu'en les mettant en œuvre on aura suffisamment rempli le vœu de M. Froude, qui disait en 1861, à propos de la prise en considération ajournée de la forme probablement trochoïdale de la houle, « ne pas désespérer de parvenir « à surmonter les difficultés d'analyse que lui paraissait « présenter ce genre de recherches. » (*)

12. *Intégration ; ou calcul du roulis sur houle trochoïdale, quand on néglige les résistances.*— En mettant les expressions (71) et (72) de θ' et $\frac{d^2\theta'}{dt^2}$ dans les seconds membres des équations (56) et (57) de M. Froude et de M. Bertin, et en faisant

$$(73)\qquad \frac{\pi h}{L}\,e^{\frac{-\pi^2 z_0}{L^2}}=r,\quad 1-\frac{\pi^2 a^2}{24\,L^2}=\mu,$$

$$\frac{P\,(\rho-a)}{\Sigma mr^2}=\frac{\pi^2}{T_n^2}=c^2,\quad \frac{\pi^2}{T^2}=\varepsilon^2,\quad t-t_0=t',$$

puis en remplaçant $\cos\theta'$ par 1 d'après sa valeur 0,99 à 1 trouvée au n° 11, et $\sin\varphi$ par φ, elles deviennent

(*) Page 23 de la traduction, citée n° 1, de son mémoire.

$$(74)\quad \frac{d^2(\varphi+\theta')}{dt'^2}+c^2(\varphi+\theta')=-c^2\mu\frac{\pi r}{L}\left(\sin\varepsilon t'+\frac{\pi r}{L}\sin 2\varepsilon t'\right),$$

$$(75)\quad \frac{d^2\varphi}{dt'^2}+c^2\varphi=-\varepsilon^2\mu\frac{\pi r}{L}\left(\sin\varepsilon t'+\frac{4\pi r}{L}\sin 2\varepsilon t'\right).$$

Elles ont respectivement pour solutions, d'après l'intégrale donnée d'avance au n° 2, A et B, A' et B', étant des constantes arbitraires,

$$(76)\quad \varphi+\theta'=A\cos ct'+B\sin ct'-$$
$$-c^2\mu\frac{\pi r}{L}\left(\frac{\sin\varepsilon t'}{c^2-\varepsilon^2}+\frac{\pi r}{L}\frac{\sin 2\varepsilon t'}{c^2-4\varepsilon^2}\right),$$

$$(77)\quad \varphi=A'\cos ct'+B'\sin ct'-$$
$$-c^2\mu\frac{\pi r}{L}\left(\frac{\sin\varepsilon t'}{c^2-\varepsilon^2}+4\frac{\pi r}{L}\frac{\sin 2\varepsilon t'}{c^2-4\varepsilon^2}\right).$$

Ces deux formules du cas où l'on néglige les résistances donnent, pour φ, la même valeur d'après celle (71) qui est :

$$(78)\quad \theta'=-\mu\frac{\pi r}{L}\left(\sin\varepsilon t'+\frac{\pi r}{L}\sin 2\varepsilon t'\right),$$

comme il est facile de le vérifier en retranchant (78) θ' de (76) $\varphi+\theta'$ pour avoir φ.

Nous avons dit au n° précédent, en quoi la première (76) diffère de celle de M. Froude, tout en ayant la même forme.

Si l'on détermine A et B de (76), de manière à avoir

$$\varphi+\theta'=\psi_0,\ \text{et}\ \frac{d(\varphi+\theta')}{dt}=\psi'_0\ \text{pour}\ t'=0\ \text{ou}\ t=t_0,$$

on a

$$(79)\quad A=\psi_0,\ B=e\varepsilon\mu\,\frac{\pi r}{L}\left(\frac{1}{e^2-\varepsilon^2}+2\,\frac{\pi r}{L}\,\frac{1}{e^2-4\varepsilon^2}\right).$$

Et si l'on détermine A', B' de (77) de manière que

$$\varphi=\varphi_0 \text{ et } \frac{d\varphi}{dt}=\varphi'_0 \text{ pour } t'=0 \text{ ou } t=t_0,$$

on a

$$A'=\varphi_0,\ B'=\frac{\varphi'_0}{e}+\frac{\mu\pi r}{L}\left(\frac{\varepsilon^2}{e^2-\varepsilon^2}-4\,\frac{\pi r}{L}\,\frac{\varepsilon^2}{4\varepsilon^2-e^2}\right).$$

d'où, en mettant pour e, ε leurs valeurs $\frac{\pi}{T_n}$, $\frac{\pi}{T}$:

$$(80)\quad \varphi=\varphi_0\cos\frac{\pi t'}{T_n}+\varphi'_0\frac{T_n}{\pi}\sin\frac{\pi t'}{T_n}+\left(1-\frac{\pi^2a^2}{24L^2}\right)\frac{\pi r}{L}\times$$

$$\times\left(\frac{\sin\frac{\pi t'}{T}-\sin\frac{\pi t'}{T_n}}{1-\frac{T^2}{T_n^2}}-4\,\frac{\pi r}{L}\,\frac{2\sin 2\frac{\pi t'}{T}-\sin\frac{\pi t'}{T_n}}{4-\frac{T^2}{T_n^2}}\right).$$

Resterait à déterminer, par une discussion analogue à celle à laquelle se livre M. Froude, quelles modifications ces formules pourront apporter aux conclusions qu'il tire d'une expression de $\varphi+\theta'$ n'ayant pas le second terme qui figure dans la parenthèse des expressions (76), (77), (80).

13. *Roulis sur houle trochoïdale, quand on tient compte de la résistance de l'eau et de l'air.* — Comme la vitesse de rotation du navire, relativement à l'eau mobile

qui l'environne, est, à son milieu

$$\frac{d\varphi}{dt}\ (*)$$

valeur qui peut être regardée comme moyenne entre les vitesses de rotation relative, légèrement inégales, de ses diverses parties, nous pouvons en eau houleuse, ainsi que nous avons fait en eau immobile aux n°s 4 et 5, regarder le moment des résistances à la rotation du navire, autour de l'axe horizontal longitudinal passant par son centre de gravité, comme représenté par

$$(81) \qquad 2k\,\Sigma\,mr^2\,\frac{d\varphi}{dt} \text{ ou } \frac{k_1}{2}\,\Sigma\,mr^2\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2,$$

selon que la résistance sera faite proportionnelle à la vitesse relative de la carène et du fluide, ou au carré de cette vitesse.

Si c'est au carré, la solution serait donnée par l'intégrale

(*) Je me suis assuré, par un calcul détaillé, que toute ligne matérielle fluide ou file de molécules qui est, à un instant donné, normale soit à la surface houleuse, soit à une autre quelconque des surfaces de niveau (50) formées par l'ensemble des molécules fluides dont les centres de circulation sont sur un même plan horizontal, que cette ligne, dis-je, est encore, l'instant suivant, normale à cette surface matérielle mobile; qu'elle fait par conséquent toujours, avec la verticale, cet angle fonction du temps, que nous avons appelé θ. D'où il suit bien que si le navire, supposé réduit à son axe de symétrie, tourne d'un petit angle $\frac{d\psi}{dt}\,dt = \frac{d\,(\theta+\varphi)}{dt}\,dt$ dans le temps dt, par rapport à une ligne fixe telle que la verticale, il aura tourné de $\frac{d\varphi}{dt}\,dt$ par rapport à l'eau qui l'environne, sur la surface de niveau dont la normale fait avec la verticale l'angle variable θ.

première, seulement indiquée (9), du n° 2, ne pouvant être effectuée qu'autant qu'on aurait pu, par première approximation, remplacer la fonction $F(t) = c^2\theta'$ ou $c^2 \frac{d^2\theta'}{dt^2}$ par une fonction de φ. Nous ne l'entreprendrons pas ici (*).

Mais l'opinion que toute résistance éprouvée par un corps solide qui se meut dans un fluide suit la raison du carré de leur vitesse relative ne s'est formée, il y a deux siècles, que sur une fausse assimilation qui a été faite, de l'action sur un solide plongé, avec l'impulsion qu'exerce une veine fluide sur une plaque qu'on lui présente (**); d'où est venue la théorie dite vulgaire, née en France et ordinairement attribuée à Newton qui, après l'avoir présentée d'une manière un peu différente, l'a abandonnée pour une deuxième théorie encore plus inacceptable. Il n'est pas difficile de reconnaître que l'action résultante de l'eau sur un corps plongé tient à une autre cause que celle

(*) Il serait inutile d'essayer de prendre, pour cette première approximation, destinée à en produire ainsi d'autres, la solution du n° précédent 12, basée sur la supposition d'un frottement nul; car la substitution, dans $F(t)$, pour avoir $f(\varphi)$, de la valeur provisoire de t en φ qui en résulterait, aurait simplement pour résultat de détruire les deux termes $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$ et $c^2\varphi$ de l'équation

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} - \frac{k_1}{2}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 + c^2\varphi = f(\varphi),$$

ou de la réduire à $-\frac{k_1}{2}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = 0$, qui serait la négation de la résistance dont on désire apprécier l'influence.

(**) Du Hamel. *Regiæ Academiæ Scientiarum historia*, liv. I, section III, ch. IV et V — et *Hist. de l'Acad. des Sc.* de 1666 à 1686, t. I, pp. 73 et 101.

qui lui était ainsi assignée. Elle est attribuable entièrement, au moins quand la permanence est établie, *à des frottements* du fluide sur ce corps et surtout *sur lui-même*, comme je crois l'avoir démontré en expliquant le singulier paradoxe ou le résultat *zéro* que d'Alembert, Euler, Borda, Bossut ont signalé comme conséquence de la théorie ancienne, ou plutôt d'une autre, plus rationnelle en apparence, mais où l'on faisait abstraction des deux sortes de frottements dont on vient de parler (*). Or, on sait que Coulomb a constaté, pour les mouvements lents, des frottements proportionnels à la simple vitesse; que du Buat, pour des mouvements même assez rapides, a trouvé des frottements constamment « en moindre raison que les carrés » ; enfin que les derniers partisans de la loi du carré, MM. Darcy et Bazin, qui ont cru pouvoir, dans leurs formules empiriques, supprimer le terme linéaire de Prony et d'Eytelwein, sont cependant convenus que dans certains cas qui sont loin d'être rares, il faut absolument substituer à cette loi celle que ce terme exprime c'est-à-dire la loi de la première puissance; ce que M. Gauckler a démontré, par un groupement rationnel des faits connus, être la loi véritable dans les cours d'eau à faible pente, comme sont à peu près toutes les rivières (**). Ajoutons que même dans des écoulements assez rapides, mais très-réguliers, c'est encore la loi qui s'observe, et qui semble être en quelque sorte la loi primordiale du phénomène dégagé de ses perturbations (***).

(*) Bulletin de la Société philomatique 7 mars 1846, ou n° 637 du journal l'*Institut*. Et *Comptes-Rendus* de l'Académie, 15 février 1847, t. XXIV, p. 213.

(**) *Annales des Ponts-et-Chaussées*, 1868, n° 180, t. XV, p. 254.

(***) Des expériences récentes de M. Arson ont aussi révélé la

Le mouvement alternatif d'un fluide a d'ailleurs été reconnu, par M. de Caligny, donner lieu, dans des tuyaux, à des résistances sensiblement moindres que ne fait le mouvement continu avec les mêmes vitesses. On conçoit que, pour un navire, des oscillations tournantes qui, à chaque allée et retour, s'opèrent avec des vitesses décroissant graduellement jusqu'au repos et croissant ensuite lentement à partir de cet état, peuvent être soumises aussi à la loi des résistances en jeu dans les mouvements lents ; surtout si l'on considère la manière dont les côtés du navire communiquent de leur mouvement à une masse fluide se renouvelant moins que celle qui environne un corps mu d'une manière continue et constante ; d'où il suit que la raison de la double proportionalité de la résistance à la vitesse, donnée par Newton dans son essai de théorie, est moins applicable ici que dans le cas qu'il a envisagé.

L'étude des effets, sur le roulis, d'une résistance proportionnelle à la simple vitesse mérite donc une attention particulière.

L'équation différentielle propre à l'exprimer sera à volonté l'une ou l'autre des deux équations (56), (57) du roulis sur houle en ajoutant, au premier membre, le terme

$$2\,k\,\frac{d\varphi}{dt}$$

que nous avons introduit (n° 4) dans l'équation du roulis en eau immobile. En remplaçant donc, comme ci-dessus,

$$\frac{P\,(\rho - a)}{\Sigma\, mr^2} \text{ par } e^2 = \frac{\pi^2}{T^{n2}},$$

nécessité, niée jusque là, d'ajouter un terme linéraire notable à l'expression de la résistance éprouvée par les gaz dans les tuyaux.

où T_n est la demi-période du roulis propre sans résistance, puis θ' par sa valeur (71) qui est

(82)
$$\theta' = -\mu \frac{\pi r}{L}\left(\sin \varepsilon t' + \frac{\pi r}{L} \sin 2\varepsilon t'\right), \text{ où } \begin{cases} \varepsilon = \frac{\pi}{T}, \; r = he^{\frac{-\pi z_0}{L}}, \\ \mu = 1 - \frac{\pi^2 a^2}{24\, L^2}, \\ t - t_0 = t', \end{cases}$$

nous aurons :

Equation posée à la manière de M. Froude

(83)
$$\frac{d^2(\varphi+\theta')}{dt'^2} + 2k\frac{d(\varphi+\theta')}{dt'} + e^2(\varphi+\theta') =$$

$$= e^2\theta' + 2k\frac{d\theta'}{dt'} = -e^2\mu\frac{\pi r}{L}\left(\sin\varepsilon t' + \frac{\pi r}{L}\sin 2\varepsilon t'\right) -$$

$$- 2k e^2 \varepsilon \mu \frac{\pi r}{L}\left(\cos\varepsilon t' + 2\frac{\pi r}{L}\cos 2\varepsilon t'\right).$$

Equation posée à la manière de M. Bertin

(84)
$$\frac{d^2\varphi}{dt'^2} + 2k\frac{d\varphi}{dt'} + e^2\varphi = -\frac{d^2\theta'}{dt'^2} =$$

$$= -\varepsilon^2\mu\frac{\pi r}{L}\left(\sin\varepsilon t' + 4\frac{\pi r}{L}\sin 2\varepsilon t'\right)$$

Ces deux équations doivent donner et donnent effectivement le même résultat quand les deux constantes (A et B) que comporte leur intégrale sont déterminées par les deux mêmes conditions, relatives, pour l'une comme pour l'autre, aux valeurs initiales de $\varphi + \theta'$ et de $\frac{d(\varphi+\theta')}{dt'}$, ou bien, aussi, pour l'une comme pour l'autre, aux valeurs initiales

de φ et de $\frac{d\varphi}{dt'}$. La seconde (84) est plus simple : elle nous donnera, en multipliant successivement par $-\varepsilon^2\mu\ \frac{\pi r}{L}$ et $-4\ \varepsilon^2\mu\ \frac{\pi^2 r^2}{L^2}$, l'intégrale (7) donnée au n° 2, en y mettant, pour la seconde fois, 2ε au lieu de ε, et ajoutant les résultats :

$$(85)\quad \varphi = e^{-kt}\left(A\cos t'\sqrt{c^2-k^2} + B\sin t'\sqrt{c^2-k^2}\right) +$$

$$+\ \varepsilon^2\mu\ \frac{\pi r}{L}\ \frac{(\varepsilon^2-c^2)\sin\varepsilon t + 2k\varepsilon\cos\varepsilon t}{(\varepsilon^2-c^2)^2+4k^2\varepsilon^2} +$$

$$+\ 4\ \varepsilon^2\mu\ \frac{\pi^2 r^2}{L^2}\ \frac{4k\varepsilon\cos 2\varepsilon t + (4\varepsilon^2-c^2)\sin 2\varepsilon t}{16k^2\varepsilon^2+(4\varepsilon^2-c^2)^2};$$

ou

$$(86)\quad \varphi = e^{-kt}\left(A\cos t'\sqrt{\frac{\pi^2}{T_n^2}-k^2} + B\sin t'\sqrt{\frac{\pi^2}{T_n^2}-k^2}\right) +$$

$$+\ \mu\ \frac{\pi r}{L}\ \frac{\left(1-\frac{T^2}{T_n^2}\right)\sin\frac{\pi t'}{T} + \frac{2kT}{\pi}\cos\frac{\pi t'}{L}}{\left(1-\frac{T^2}{T_n^2}\right)^2+\frac{4k^2T^2}{\pi^2}} +$$

$$+\ 4\mu\ \frac{\pi^2 r^2}{L^2}\ \frac{\left(4-\frac{T^2}{T_n^2}\right)\sin\frac{2\pi t'}{T} + 4\ \frac{kT}{\pi}\cos\frac{2\pi t'}{T}}{\left(4-\frac{T^2}{T_n^2}\right)^2+16\ \frac{k^2T^2}{\pi^2}};$$

expression dans laquelle, si l'on détermine A et B de manière que

$$\varphi = \varphi_0,\ \text{et}\ \frac{d\varphi}{dt} = \varphi'_0\ \text{pour}\ t' = 0\ (\text{ou}\ t = t_0),$$

l'on aura

$$A=\varphi_0-\varepsilon^2\mu\,\frac{\pi r}{L}\,\frac{2k\varepsilon}{(\varepsilon^2-e^2)^2+4k^2\varepsilon^2}-4\varepsilon^2\mu\,\frac{\pi^2r^2}{L^2}\,\frac{4k\varepsilon}{(4\varepsilon^2-e^2)^2+16k^2\varepsilon^2},$$

$$B=-\frac{\varphi'_0-kA}{\sqrt{e^2-k^2}}-\frac{\varepsilon^3\mu\pi r}{L\sqrt{e^2-k^2}}\left[\frac{\varepsilon^2-e^2}{(\varepsilon^2-e^2)^2+4k^2\varepsilon^2}-\right.$$

$$\left.-4\,\frac{\pi r}{L}\,\frac{4\varepsilon^2-e^2}{(4\varepsilon^2-e^2)^2+16k^2\varepsilon^2}\right].$$

Mais je pense qu'il est sans utilité d'introduire, dans la formule (85) ou (86), ces expressions compliquées de A, B, relatives à un état initial qui est imaginaire puisque le mouvement de roulis se prend peu à peu et se forme le plus souvent en même temps que la houle, soit par elle, soit par des coups de vent, d'une manière tout-à-fait indéterminée, et que les mouvements ultérieurs ne conservent bientôt plus de trace de ces sortes de mouvements initiaux.

Cette expression (85) se réduit à celle (77), que nous avons trouvée au n° 12, lorsqu'on suppose le coefficient de résistance $k=0$, et à celle (22) ou (24) du n° 4 lorsqu'on suppose l'eau immobile, ou non houleuse, en conservant la résistance.

Le mouvement, comme on voit, résulte de la superposition de trois oscillations simples ou *pendulaires* dont les demi-périodes sont respectivement :

1° $\dfrac{T_n}{\sqrt{1-\dfrac{k^2T_n^2}{\pi^2}}}$, qui est celle du mouvement *propre* du navire, ou de son roulis en eau immobile, *lorsqu'on tient compte de la résistance*, supposée ici proportionnelle à la vitesse.

2° T, demi-période des vagues de la houle,

3° $\dfrac{T}{2}$, demi-période moitié moindre.

Il faudrait rigoureusement, sans doute, joindre d'autres mouvements en nombre indéfini, de période encore plus petite, que la formule aurait manifestés si nous y avions, comme il a été dit à la fin du n° 11, conservé un plus grand nombre de termes affectés de sinus ou cosinus de $3t'$, $4t'$,.... Mais, vu la petitesse des coefficients rapidement décroissants dont ces termes auraient été affectés, les mouvements en question ont une amplitude si faible qu'ils ne peuvent influer sensiblement sur le résultat.

A mesure que le temps croîtra, la première partie de décroîtra, à cause de l'exponentielle e^{-kt} ; et, quoique la fraction numérique mesurant la résistance spécifique et désignée par k soit fort petite, il ne resterait sensiblement bientôt plus rien du mouvement périodique propre du navire si la houle avait la régularité que nous lui supposons ici, et si le navire restait à la même place dans la direction où il prête le plus le flanc aux vagues, comme nous l'avons également supposé. Son mouvement de roulis dépendrait bientôt uniquement de celui de la houle, *sans toutefois lui devenir synchrône*, vû la complication résultant des oscillations simultanées ayant des demi-périodes T, $\frac{T}{2}$ ..., et des amplitudes encore plus décroissantes.

Diverses actions irrégulières ou par secousses, telles que celles du vent sur les voiles, ou bien sur les vagues, et tendant à rompre leur symétrie, ou encore la marche du navire généralement oblique aux vagues, et le mélange habituel de plusieurs houles qui s'entrecroisent, empêchent sans doute que les choses se passent tout-à-fait ainsi, et tendent à faire reprendre par le navire son mouvemen propre, de demi période T_n ou plutôt $T_n' = \frac{T_n}{\sqrt{1 - \frac{k^2 T_n^2}{\pi^2}}}$

Néanmoins, il y a lieu de penser que la discussion d'une formule du roulis comme celle que j'ai tenté d'établir, avec les idées que m'a suggérées une étude attentive du travail de M. Bertin, en tenant compte d'éléments reconnus par tout le monde comme influents, mais que la crainte de difficultés insurmontables avait empêché jusqu'ici de faire entrer dans le calcul, pourra conduire à des résultats utiles, et à une vue plus claire de l'effet des actions en jeu. J'aurai en tous cas atteint mon but si d'autres que moi, plus compétents ou plus à même de comparer les calculs aux faits, ont, après avoir lu cet essai, l'idée de faire faire à la science des mouvements nautiques, par de nouvelles recherches, quelques pas plus avancés et plus assurés (*).

Villeporcher-St-Ouen, près Vendôme, 29 juin 1871.

(*) Depuis l'envoi de ce Mémoire, il en a paru un d'un grand intérêt, sur le même sujet, intitulé *Etude du roulis sur mer agitée, précédée de quelques recherches sur le mode de formation et de propagation des lames*, par M. de Benazé, ingénieur de la marine (Brest in-8°, chez Gadreau). Il mérite d'être étudié.

ÉTUDE SUR LE PREMIER AGE

DE LA

PALINGENIA ROESELII (Nob.)

PAR

M. le docteur Emile JOLY,

Médecin Aide-Major au 12e Cuirassiers, Membre correspondant de la Société.

Le 1er septembre 1868, j'ai eu l'heureuse chance d'être témoin, à Toulouse, dans mon laboratoire même, des curieuses métamorphoses d'une Ephémérine aussi remarquable par la grandeur de ses dimensions que par l'éclat de ses couleurs, et fort rapprochée de celle qui a fait l'objet des études de Clutius, de Swammerdam et de Cornélius.

Je ne doute pas que je n'aie eu affaire à une simple variété, non encore classée, de l'espèce que Burmeister a décrite sous le nom de *Palingenia longicauda* Oliv. (1): elle en a la grande taille, les couleurs fortement accusées, la longueur étonnante des soies caudales, les énormes crochets abdominaux, etc. etc.; mais ce qui la sépare essentiellement du type spécifique, c'est que ses ailes, au lieu d'être « médiocrement transparentes » (2), sont au contraire d'une translucidité toute hyaline.

Ce caractère accessoire, mais tiré de l'état parfait, venant, très-heureusement selon les idées de M. Pictet (3), concorder avec des différences dans les métamorphoses, je me crois légitimement fondé à introduire dans le cadre

(1) *Burmeister*, Handb. Entom. T. II, p. 803, n° 2.

(2) *Pictet*, Monogr. Ephém. p. 156.

(3) Id., op. cit. Préface.

des Ephémérines, sous une dénomination spéciale, la variété encore innommée dont il est ici question. Je la désigne sous le nom de *Palingenia Rœselii* (Note A), la dédiant à l'auteur qui, le premier et le seul à ma connaissance, l'ait jusqu'à présent signalée à l'attention des naturalistes (1).

Il me paraît superflu de représenter l'*imago* de cette nouvelle Ephémérine, la fig. 1 de la Pl. 14 de l'Atlas de M. Pictet, relative à la *Palingenia longicauda*, en donnant une idée suffisamment nette, pourvu bien entendu qu'on fasse abstraction de la coloration des ailes.

Quant à la nymphe, je crois devoir non-seulement la décrire de nouveau (Note B), mais encore être utile en en donnant l'iconographie. Car d'une part la description ainsi que les dessins de Rœsel (Note C), quoique très-remarquables pour l'époque (1749), ne laissent pas toutefois que d'être en certains points fort incomplets ; et d'autre part je ne sache pas qu'aucun entomologiste ait encore eu occasion de faire connaître, avec le degré de précision et de rigueur que réclame la Science de nos jours, l'intéressant premier âge de la grande sorte de Palingénie, objet de ce travail. (Note D).

Description de la Nymphe.

Longueur du corps (tête, thorax, abdomen).....	20	millimètres.
Longueur des soies caudales.....	9	—
Largeur du corps (dans son plus grand diamètre)	3	—

Tête. — La tête, ainsi que déjà l'a très-bien remarqué Rœsel, présente, comme aspect général, une certaine analogie avec celle des Sauterelles. Elle est étroite et singuliè-

(1) *Rœsel*, Ins. Belust.Pl. XII, fig. 4, 5, 6.

rement proéminente en avant, le diamètre longitudinal l'emportant de beaucoup sur le diamètre transversal. Les antennes, multiarticulées, sont assez longues, filiformes, glabres. Il y a deux yeux latéraux, simples, volumineux, fortement saillants, irrégulièrement hémisphériques. Comme chez tous les vers d'Ephémérines, et par conséquent comme chez le *Prosopistoma* (Latr.) lui-même (Note E), les yeux accessoires ou ocelles sont au nombre de trois : les deux postérieurs sont placés entre les yeux ordinaires, en avant de leur milieu; l'antérieur, situé entre les antennes, forme comme un des angles d'un triangle dont les autres ocelles occuperaient les deux sommets restants.

Appendices du thorax. — A la partie supérieure de ce second segment du corps de l'animal, on remarque les fourreaux des ailes au nombre de deux paires superposées; ces organes, de consistance cornée, ressemblent à autant de petits carquois dont la base est soudée au thorax et dont l'extrémité libre regarde la partie postérieure du corps; les supérieurs, environ quatre fois plus grands que les inférieurs qu'ils recouvrent et cachent à peu-près complètement, s'étendent jusqu'au bord postérieur du second anneau abdominal qu'ils cachent et protègent en partie ainsi que le premier.

A la face inférieure du thorax sont les pattes dont il faut d'abord noter la force des premières articulations. Nous n'insisterons pas sur les pattes de la seconde et de la dernière paire, lesquelles, dépourvues de poils tant au côté externe qu'au côté interne, offrent seulement à considérer de l'un et de l'autre côté quelques piquants assez espacés. Quant aux pattes de la première paire, elles sont très-fortement ciliées au bord interne de très-longs poils qui leur donnent l'apparence de véritables peignes; à leur bord

externe on voit une rangée de tubercules épineux de consistance cornée; une longue et forte épine se fait en outre plus spécialement remarquer à la partie interne à la jonction de la jambe avec le tarse. Ce dernier se termine, comme dans les autres paires de pattes, par un fort crochet bombé extérieurement, creusé intérieurement à sa base d'une cavité qui renferme, comme dans une sorte de niche, deux autres crochets d'égale dimension, mais beaucoup plus petits.

Abdomen. — L'abdomen se compose de dix anneaux. Les extrémités du bord postérieur de chacun de ces anneaux, sauf le dernier, sont constituées par des angles saillants à sommet postérieur, dont les bords, s'accentuant de plus en plus, vont en augmentant de longueur du premier anneau à l'avant-dernier, de sorte que c'est chez celui-là qu'on les trouve le plus longs. Quant au dixième et dernier anneau abdominal, il sert de support aux soies caudales, et se termine par un bord mousse.

De ces soies caudales, les deux latérales ont la même longueur, tandis que la médiane est un peu plus courte. Les soies latérales sont ciliées seulement au bord interne; la médiane, sur les deux bords. Remarquons que le cinquième inférieur environ des soies latérales seules reste, de l'un et de l'autre côté, parfaitement glabre.

Si maintenant on examine avec soin les cils ou barbelures des soies caudales, on voit que ces gracieux ornements vont en diminuant successivement de longueur de la base des soies vers leur extrémité, où, sur les tiges latérales, on finit par ne plus les trouver, bien avant du reste d'avoir atteint cette même extrémité.

Ces barbelures très-fortes, très-rapprochées, placées sur les trois soies dans un même plan horizontal, et s'enchevêtrant très-artistement à l'origine, forment ainsi, avec

leurs supports, une sorte de nageoire caudale dont on comprend facilement l'importance au point de vue fonctionnel.

Organes respiratoires externes. — Ces organes sont de deux sortes :

1° Houppes trachéennes seules ;

2° Palettes membraneuses hydro-pneumatisées, accompagnées à leur point d'insertion d'une houppe trachéenne (Note F).

C'est à la base du trochantin de chacune des pattes déjà si curieuses de la première paire que, chez la *Palingenia Rœselii*, on trouve ces houppes trachéennes isolées que j'indique et dont aucun observateur, si je ne m'abuse, n'a parlé avant moi (Note G).

Les lamelles et les houppes pseudo-branchiales qui les accompagnent sont, chez notre nymphe, au nombre de sept paires, et fixées, de chaque côté de l'abdomen, à l'angle postérieur de chacun des sept premiers anneaux, par un court pédicule convenablement protégé à l'aide de la forte épine saillante en arrière que nous avons signalée sur les neuf premiers anneaux abdominaux. Chaque lamelle, mince, transparente, ciliée à son pourtour de petits poils, et quelquefois légèrement plissée selon son grand axe, a la forme d'une feuille simple ovale qui laisse voir à travers ses parois la ramification d'un prolongement trachéen jetant des branches à droite et à gauche d'un tronc central (Note H).

Caractères de coloration. — La couleur fondamentale de notre nymphe, principalement sur l'abdomen, est l'ocre-brun.

A la face dorsale on remarque une ligne blanchâtre occupant toute la partie moyenne de la longueur du corps, et coupée par des stries transversales de même couleur, corres-

pondant au bord postérieur de chacun des neuf premiers anneaux abdominaux.

La face ventrale, de couleur moins sombre, montre, mais moins accusés, les mêmes caractères de coloration.

Les antennes, les cils de la première paire de pattes, les piquants et épines plus ou moins épars sur chacun de ces six organes, les crochets des tarses sont d'un rouge-brun plus ou moins vif. L'appareil de la vision est d'un bleu très-foncé. Les fourreaux des ailes sont de couleur gris sombre. Les pattes, de couleur vert tendre, sont ci et là tachetées et comme tigrées de points d'un vert-bouteille. Les palettes respiratoires sont légèrement lavées de rose. Le dernier anneau abdominal est noir ainsi que, dans la première partie de leur trajet, les tiges et les barbelures des soies caudales dont les extrémités, ainsi que la dernière série des cils qu'elles supportent, sont de couleur jaune.

Mentionnons enfin au bord postérieur de chacun des huit premiers anneaux abdominaux deux taches latérales noires, beaucoup plus distinctes à la face dorsale qu'à la partie ventrale.

Je crois ne pouvoir mieux terminer ce qu'il me reste à dire au sujet de la nymphe que je viens de décrire, qu'en traduisant presque mot à mot de la partie de l'observation de Rœsel, relative au ver de notre commune Palingénie, le passage suivant dont j'ai pu constater maintes fois la justesse frappante :

« Il (ce ver) nage avec autant d'agilité qu'un petit poisson, et certainement celui qui ne connaît pas cet insecte et qui, voyant en défiler à la nage près des bords de la rivière un certain nombre d'individus à la fois, s'amuse à considérer leurs évolutions, celui-là s'imagine très-bien avoir affaire à un groupe de jeunes poissons tout récemment éclos. » (Note I).

Note A.

Dans un Mémoire présenté le 15 juillet 1870 à la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, cédant à un premier mouvement facile à comprendre, j'ai, dans mes généralités, désigné l'Ephémérine dont je m'occupe aujourd'hui, sous le nom de *Palingenia tolosana* (1).

Mais après mûre réflexion, et surtout traduction faite de l'intéressant chapitre de Rœsel intitulé: « De ce qu'on nomme l'appât des rivages, de ses métamorphoses, et autres particularités », j'ai pensé qu'il était plus convenable de dénommer notre Névroptère comme je le fais aujourd'hui.

Ce n'est là au reste qu'un acte de justice, de réparation même, qui est bien légitimement dû, selon moi, à l'auteur ingénieux des *Amusements mensuels sur les Insectes*, au peintre-naturaliste de talent dont les observations très-exactes sur les *Eintagsfliegen* (mouches d'un jour, comme les appellent les Allemands) sont, en partie, restées jusqu'à présent beaucoup trop inaperçues.

M. Pictet, en effet, sauf une brève indication dans le chapitre qui a pour titre *Histoire de la Science* (2), a complètement passé sous silence, dans le reste de sa Monographie, le passage de l'observation de Rœsel consacré à l'Ephémérine représentée, sous ses divers états principaux, d'une façon désormais si aisément reconnaissable, fig. 4, 5 et 6 de la Pl. XII des *Belustigungen*.

Ce n'est assurément plus aujourd'hui que, sans avoir pu, au préalable, consciencieusement apprécier un nombre

(1) *Emile Joly*, Contrib. Ephém., n° 1: Introduction.

(2) *Pictet*, op. cit. p. 15.

suffisant de faits essentiels, l'auteur dont je parle consentirait à écrire des lignes telles que celles que je crois devoir citer ici, véritable sorte de condamnation prématurée dans laquelle, il faut bien le reconnaître, Rœsel s'est, jusqu'à ce jour, injustement trouvé englobé : « Il m'a semblé qu'il n'y aurait aucun intérêt à rapporter ici des descriptions qui sont en majeure partie trop imparfaites pour qu'on puisse seulement en déduire à quel genre a appartenu l'insecte qu'elles concernent, et qui probablement (*sic*) ne pourraient dans aucun cas servir à reconnaître une espèce. Je crois donc qu'il est préférable d'étendre sur ces travaux incomplets un voile d'oubli ! » (1).

L'éminent naturaliste que je me permets de critiquer, après avoir pu, pour sa part, rapporter au *Potamanthus marginatus* (2) l'insecte représenté dans les fig. 1 et 2 de la Pl. XII de Rœsel, verra sans doute avec plaisir aujourd'hui comblée par nous une des regrettables lacunes que l'éloquente réalité des faits m'a tout naturellement amené à constater dans son important ouvrage.

Note B.

M. Pictet, parlant des larves fouisseuses des Ephémérines, et notamment de celles des Palingénies, dit: « Ces dernières ont été l'objet des études de Swammerdam, de Réaumur et de Schœffer (3); mais elles ne se trouvent pas aux environs de Genève, *et je n'ai pas pu les observer directement*, ce que je regrette d'autant moins que l'on

(1) *Pictet*, op. cit., p. 293.

(2) Id., op. cit. p. 208.

(3) Il convient aujourd'hui de mentionner à côté de ces noms célèbres ceux de Rœsel et de De Geer, omis à tort par M. Pictet: *suum cuique*.

peut avoir *toute confiance* aux assertions des illustres naturalistes précités. » (1)

Malheureusement ces assertions sont quelquefois fort obscures, et, dans une contradiction qui me frappe, le savant professeur nommé plus haut est fatalement obligé de le reconnaître lui-même, lorsque, traitant des organes respiratoires des Ephémérines, il écrit plus loin : « La figure donnée par Swammerdam de la larve de la *Palingenia longicauda* ne peut fournir aucune donnée *suffisamment certaine* sur cette espèce. » (2)

Note C.

Ce qui caractérise les dessins de Rœsel, c'est moins l'exactitude minutieuse dans les détails que le naturel dans l'ensemble, la finesse dans le trait, l'éclat et la vérité dans le coloris. Ces précieuses qualités, notre sagace observateur les posséda à un degré si éminent que je serais en vérité tout disposé à croire à la réalité de l'anecdote suivante, rapportée par Cuvier: « On raconte que le prince de Mecklembourg ayant un jour laissé ouvert sur sa table l'ouvrage de Rœsel, une pie, qui était entrée par la fenêtre, voulut prendre la sauterelle représentée, et enfonça son bec dans la gravure. » (3)

L'illustre biographe ajoute judicieusement sans doute qu'il n'est peut-être pas de peintres sur lesquels, depuis l'antiquité, on n'ait fait des historiettes dans le genre de celle qu'on vient de lire: mais, malgré cette restriction prudente, j'hésite encore, je le répète, à tenir pour apocryphe le récit mentionné ci-dessus, lorsque je considère

(1) *Pictet*, op. cit., p. 24.
(2) Id., op. cit., p. 94.
(3) *Biographie universelle* Michaud, art. Roesel.

avec quelle vérité saisissante et quel merveilleux bonheur dans l'attitude, Rœsel a su rendre, au moment le plus pathétique, si je puis dire, le stade le plus difficile et le plus délicat de la transformation en insecte parfait de la nymphe de sa Palingénie (1).

Qu'on examine en effet la figure représentant le petit drame dont je parle et dont il m'a été donné plusieurs fois de suivre avec stupéfaction *in animâ... mirabili* les émouvantes péripéties : l'insecte parfait (subimago) se présente aux regards aussi charmés qu'étonnés, déjà sorti à moitié de son maillot aquatique, ailes déployées, pattes en avant, et prêt à s'élancer dans les airs, désormais son nouvel élément, pour les quelques minutes, les quelques heures peut-être, qu'il lui reste encore à vivre.

NOTE D.

Réaumur (2) et de Geer (3) ont plus ou moins bien observé, décrit et figuré, mais malheureusement non colorié, une nymphe d'Ephémérine (dont il n'ont pas connu les métamorphoses), sinon identique à celle de la *Palingenia Rœselii*, au moins très-rapprochée de cette dernière.

Pour plus ample informé je renvoie le lecteur aux figures données par les illustres naturalistes que je viens de citer,

(1) *Rœsel*, op. cit., Pl. XII, fig. 5. — La fig. 6 ne représente, à mon sens, que la *subimago* femelle de la *Palingenia Rœselii*; et encore les soies caudales devraient-elles être plus allongées.

(2) *Réaumur*, Mém. Ins., Pl. XLV, fig. 1.

(3) *De Geer*, Mém. Ac. Sc. Pl. XVII, fig. 1.— Notons, en passant, cette appréciation de l'auteur, qui est aussi la nôtre : « Je soupçonne que les deux vers que M. de Réaumur a fait représenter dans le Tome VI de ses Mémoires, planche XLV, fig. 1 et 4, sont de la même espèce que les miens. »

ainsi qu'au *Tableau différentiel* qui accompagne le présent opuscule.

NOTE E.

« De nombreuses explorations que j'ai faites à Toulouse pendant trois années consécutives (1867-1868-1869), en différents endroits du lit et des bords de la Garonne, m'ont conduit, entre autres résultats, à ramener à sa véritable place, c'est-à-dire à distraire de la classe des Crustacés ! pour le faire rentrer dans la classe des Insectes, et le joindre au groupe des larves d'Ephémérines, le singulier articulé dont Latreille a fait le genre *Prosopistoma*. » (1)

NOTE F.

Des études très-minutieuses sur les organes respiratoires externes des larves de *Baëtis*, ainsi que l'examen plein de sagacité qu'il a fait de la figure assez grossière représentant la nymphe de l'Ephémérine observée par Swammerdam, ont judicieusement porté M. Pictet à dire par analogie, en parlant du système respiratoire du ver de la *Palingenia longicauda :* « ses organes respiratoires externes, *autant qu'on en peut juger par la figure*, sont composés chacun d'une feuille et d'une houppe. » (2)

Les faits actuels viennent, comme on le voit, fort heureusement confirmer de tous points, pour la première fois, les pressentiments très-exacts de l'auteur précité.

NOTE G.

Ainsi se trouve absolument détruite une des assertions les plus hasardées de M. Pictet qui, trop prompt à généra-

(1) *Emile Joly*, op. cit. : Introduction.
(2) *Pictet*, op. cit. p. 157.

liser en 1843, a cru pouvoir écrire en parlant des prolongements externes de l'appareil de la respiration chez les vers d'Ephémérines : « Ces organes respiratoires externes ou fausses branchies, n'existent *jamais* sur le thorax. » (1)

Je puis d'ores et déjà avancer que si, chez certains vers d'Ephémérines (genre *Palingenia*), on trouve, ainsi que je viens de le dire, ces prolongements externes à la fois à l'abdomen et au thorax, chez d'autres individus de cette même famille (genre *Oligoneuria*), on constate l'existence simultanée de ces appendices respiratoires aux parties abdominale et céphalique.

NOTE II.

J'ai toujours vu, dans l'acte de la locomotion, ces lamelles paraissant ici uniquement douées de mouvements très-limités, rester généralement dans le plan de position de l'animal, à l'inverse des faits exprimés sous ce rapport par les figures de Swammerdam (2) et de Réaumur. (3)

NOTE I.

De Geer a aussi très-bien décrit le mode de natation des curieux insectes objets de nos études actuelles. Voici ce qu'il dit à ce sujet : « Ces vers nagent avec beaucoup de vitesse : ils ont alors l'air de petits poissons, car ils appliquent dans ce cas les jambes contre le corps, de sorte qu'elles paraissent à peine. » (4)

(1) *Pictet*, op. cit. p. 92.
(2) *Swammerdam*, Mém. Dij. Pl. IX. fig. 7.
(3) *Réaumur*, op. cit. Pl. XLV. fig. 1.
(4) *De Geer*, op. cit. p. 468.

BIBLIOGRAPHIE.

A. Clutius. 1631. — De Hemerobio sive Insecto Ephemero, nec non de Verme majali opusculum (réuni souvent a son traité *De Nuce medicâ*). Amsterdam.

Swammerdam. 1675. — Histoire de l'Ephémère, traduite dans ses parties essentielles dans la collection académique de Dijon, tome VII, p. 119 et sniv., avec Planches.

Réaumur. 1742. — Mémoires sur les Insectes. Tome VI, p. 460 et suiv., avec Planches.

Rœsel. 1749. — Insecten Belustigungen. Tome II, p. 53 et sniv. avec Planches.

De Geer 1755. — Lettre à Réaumur, insérée dans les Mémoires de Mathém. et de Phys. présentés à l'Académie des Sciences de Paris. Tome II, p. 461 et suiv., avec Planche.

Burmeister. 1839. — Handbuch der Entomologie.

Pictet. 1845. — Monographie des Ephémérines, avec Atlas.

Cornélius. 1848. — Beiträge zur näheren Kenntniss der *Palingenia longicauda* (Ephemera Swammerdiana), mit 4 Taf. Elberfeld, Büchler, 8°, 38 pages.

Emile Joly. 1870. — Contributions pour servir à l'histoire naturelle des Ephémérines, n° 1. (Historique de la découverte de la première sorte de nymphe qui ait été observée dans le genre *Cœnis* Stéph., suivi de la description de cette nymphe.) T. IV du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulonse, avec Planche.

PLANCHE I.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Nymphe de la *Palingenia Rœselii* E. Joly. (C'est par M. A. G. Poujade, l'habile peintre-dessinateur attaché au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, que l'auteur a fait représenter, grossie trois fois, d'après nature, la nymphe dont il est ici question.)

Fig. 2. Nymphe de la Palingénie observée par Swammerdam.

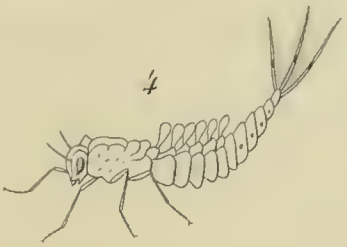
Fig. 3. Nymphe de la Palingénie observée par Réaumur.

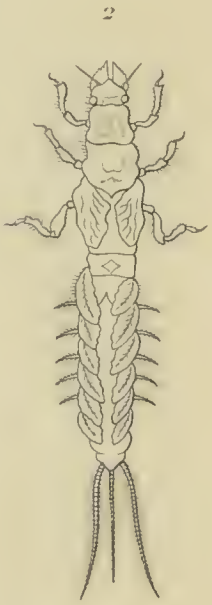
Fig. 4. Nymphe de la Palingénie observée par Rœsel.

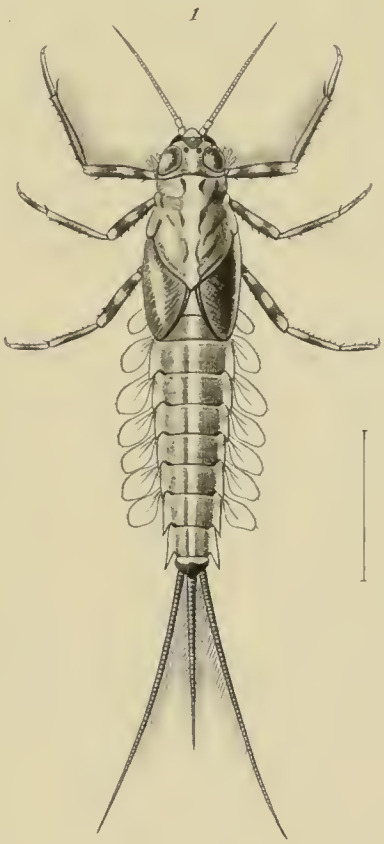
Fig. 5. Nymphe de la Palingénie observée par De Géer.

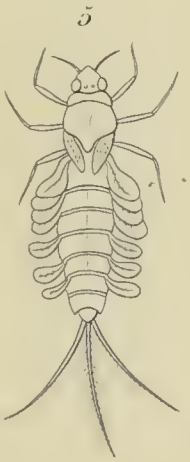
II.

Tableau des différences principales qui existent entre la nymphe de notre *Palingenia Rœselii* et les nymphes de ce genre (*certè*), mais d'espèce ou de variété plus ou moins ressemblantes successivement observées par Swammerdam, Réaumur, Rœsel et de Géer.









G.A. Poujade del. Lebrun sc.

Imp. Gén. de la Mar.ne Gen.le St. Pare

TABLEAU

Des différences principales qui existent entre la nymphe de notre *Palingenia Rœselii* et les nymphes de ce genre (*certè*), mais d'espèce ou de variété plus ou moins ressemblantes, successivement observées

PAR

SWAMMERDAM, RÉAUMUR, RŒSEL ET DE GEER.

NOTA. — Les guillemets indiquent quels sont les détails de structure qui manquent dans les dessins que je compare au mien.

NYMPHE de la *Palingenia Rœselii* (E. Joly).	Nymphe de l'espèce de *Palingénie* représentée par SWAMMERDAM. (*Palingenia longicauda* Oliv.)	Nymphe de la sorte de *Palingénie* (d'espèce autre que la *P. virgo*) représentée par RÉAUMUR.	Nymphe de la *Palingenia Rœselii*, telle que l'a iconographiée RŒSEL.	Nymphe de la sorte de *Palingénie* représentée par DE GEER.
1° Trois ocelles.	1° » » »	1° » » »	1° » » »	1° » » »
2° Les pattes antérieures seules très-fortement ciliées uniquement au côté interne.	2° Les trois paires de pattes également ciliées tant au côté interne qu'au côté externe.	2° Les trois paires de pattes entièrement glabres.	2° Les trois paires de pattes entièrement glabres.	2° Comme ci-contre.
3° Angles saillants aux extrémités du bord postérieur de chacun des neuf premiers anneaux abdominaux.	3° » » »	3° » » »	3° » » »	3° » » »
4° *a*. Houppes trachéennes thoraciques émergeant de la base de chacune des pattes de la première paire.	4° *a*. » » »	4° » » »	4° » » »	4° » » »
b. Sept paires d'organes respiratoires externes abdominaux constitués chacun d'une houppe et d'une feuille légèrement plissée et ciliée sur son pourtour de petit poils : une seule paire pour chacun des sept premiers anneaux.	*b*. Six paires d'organes respiratoires externes abdominaux constitués chacun d'une houppe et d'une feuille qui n'est ni plissée, ni ciliée sur son pourtour de petits poils : une seule paire, à partir du second anneau abdominal, pour chacun des anneaux qui suivent.	*b*. Sept paires d'organes respiratoires externes abdominaux constitués chacun simplement d'une feuille fortement plissée et non ciliée sur son pourtour de petits poils : une seule paire pour chacun des sept premiers anneaux.	*b*. Six paires d'organes respiratoires externes abdominaux constitués chacun simplement d'une feuille qui n'est ni plissée ni ciliée sur son pourtour de petits poils : une seule paire pour chacun des six premiers? anneaux.	*b*. Sept paires d'organes respiratoires abdominaux constitués chacun simplement d'une feuille qui n'est ni plissée ni ciliée sur son pourtour de petits poils : une seule ? paire pour chacun des sept? premiers anneaux. (La figure donnée par De Geer ne concorde guère ici avec le texte de cet auteur.)
5° Les soies caudales, dont la médiane plus courte, inégalement barbelées : la médiane est ciliée des deux côtés dans toute sa longueur ; les latérales ne le sont qu'au côté interne et dans les 4/5 seulement de leur longueur ; les barbelures vont en diminuant successivement de longueur de la base des soies vers leur extrémité.	5° Les soies caudales, dont la médiane plus courte, également ciliées toutes trois des deux côtés dans toute leur longueur : barbelures allant successivement en diminuant de longueur.	5° Les soies caudales, toutes trois également longues, inégalement barbelées : la médiane est ciliée des deux côtés ; les latérales le sont au côté interne seulement ; le tiers environ de chacune de ces trois soies reste dépourvu de barbelures, lesquelles sont partout d'égale longueur.	5° Les soies caudales, toutes trois également longues, inégalement barbelées mais dans toute leur longueur : la médiane est ciliée des deux côtés ; les latérales le sont au côté interne seulement ; les barbelures vont en diminuant successivement de longueur.	5° Comme ci-contre.
6° Taches latérales sur chacun des neuf premiers anneaux abdominaux, plus accusées à la face dorsale qu'à la face ventrale.	6° » » «	6° » » »	6° Les taches latérales indiquées dans notre première colonne apparaissent ici seulement sur les derniers anneaux de l'abdomen.	6° » » »

C'est Pyr. de Candolle qui, le premier, a conçu et exposé l'organisation carpellaire des Pavots. Il admet que le fruit de ces plantes est formé de plusieurs carpelles disposés en rayonnant autour d'un axe fictif. Chaque carpelle peut être considéré comme composé de trois pièces, deux latérales qui portent graines et une dorsale sans graines ; les latérales de deux carpelles voisins sont soudées et forment ce que l'on a appelé une fausse cloison (1).

De Candolle pense, en outre, qu'une expansion du réceptacle s'étend sur l'ovaire, enveloppe les carpelles et ne permet qu'à la partie supérieure des valves de se réfléchir en dehors pour produire la déhiscence du fruit. Cette idée n'a pas été admise par les botanistes, et cependant elle explique très-bien pourquoi cette déhiscence ne s'opère qu'au sommet et non dans toute la longueur des valves comme dans les genres *Chelidonium, Rœmeria, Glaucium,* etc. Cependant il est facile de voir, dans les capsules sèches des Pavots, que les petites valves qui s'ouvrent sous le disque stigmatique, se séparent sur leurs bords en deux membranes dont l'extérieure forme une sorte de bride de la base d'une valvule à la valvule voisine.

Robert Brown admet aussi la position intermarginale du placenta et appuie cette opinion sur les faits qu'il a observés en étudiant les métamorphoses plus ou moins complètes des étamines en pistils, par exemple dans le *Sempervivum tectorum* (2).

(1) Pyr. de Candolle, *Mémoire sur les affinités naturelles de la famille des Nymphéacées,* dans les *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève,* 1821, in-4°, T. I, p. 229.

(2) R. Brown, *An account of a new genus of plants, named Raflesia,* London, 1821, in-4°, et *Annales des sciences naturelles,* 2e série, T. VIII (1837), p. 52.

Aug. St-Hilaire reconnaît positivement que les placentas pariétaux des Pavots *naissent chacun entre les deux bords voisins de deux feuilles carpellaires* (1), et il ajoute ailleurs : « (Les placentas pariétaux) des Pavots, au nombre » de 4 à 20, naissent d'épais cordons pistillaires, qui con- » stituent la charpente de l'ovaire; ils présentent la figure » d'une lame ou d'un coin, s'avançant vers le centre du » péricarpe.... » (2).

M. Emm. Le Maout cherche en termes très-précis à vulgariser cette doctrine, dans les deux passages suivants : « Chaque cloison vous montre les ovaires de deux car- » pelles différents repliés à l'intérieur, et dont les bords » rentrants sont contigus ; chaque crête double, à laquelle » correspond une cloison, appartient donc aussi à deux » carpelles différents » .... « Le dos de la feuille car- » pellaire est donc situé entre deux cloisons, c'est-à-dire » dans l'intervalle des deux côtes ou grosses nervures » qui correspondent à ces cloisons. » (3)

Enfin, M. Morière, en s'étayant sur des exemples de métamorphoses des étamines de Pavots en carpelles, que nous examinerons plus loin, *reste convaincu que les placentas et les ovules sont nés du bord des feuilles carpellaires* (4).

La seconde opinion, qui considère les placentas des Pavots comme correspondant à la nervure médiane des carpelles, a été d'abord émise par MM. Trécul et Paty, après l'examen d'une monstruosité observée sur les éta-

(1) Aug. St-Hilaire, *Morphologie végétale*, Paris, 1841, in-8°, p. 531.

(2) Aug. St-Hilaire, *Ibidem*, p. 511.

(3) Emm. Le Maout, *Leçons élémentaires de botanique*, Paris, 1841, in-8°, p. 468.

(4) Morière, *Transformation des étamines en carpelles dans plusieurs espèces de Pavots*, Caen, 1862, in-4°, p. 12.

mines du *Papaver orientale*. Ils s'expriment ainsi sur ce fait : « Les étamines offraient plusieurs états bien différents » entre eux : les unes possédant la structure normale, les » autres se trouvant modifiées plus ou moins profondé- » ment ; deux d'entre elles, en effet, portaient simultané- » ment du pollen et des ovules émanant en grand nombre » des deux faces suturales de l'anthère et formés du nucèle » recouvert en partie par la primine et la secondine ; d'autres » étamines, enfin, plus profondément modifiées, étaient » transformées en carpelles et portaient des ovules nus sur » toute la partie moyenne longitudinale, vis-à-vis du fais- » ceau vasculaire ; leur sommet, qui offrait, d'ailleurs, » l'apparence du stigmate, s'inclinait visiblement vers le » centre de la fleur.... » Ces deux savants tirent de ce fait les conclusions suivantes : « La capsule des Papavé- » racées étant considérée, comme le font la plupart des bo- » tanistes, comme formée d'un nombre de feuilles carpel- » laires égal à celui des stigmates, le placenta représente » la nervure médiane et non les bords des feuilles soudées » entre eux ou avec un prolongement de l'axe, comme le » pensent les botanistes » (1). Nous espérons démontrer plus loin qu'il y a, dans l'exemple cité par MM. Trécul et Paty, non pas un carpelle unique, mais la réunion de deux éléments carpiques.

M. Clos, de son côté, en s'appuyant d'une part sur une observation de M. Hugo Mohl, relative à la transformation des étamines en carpelles, dans les *Sempervivum* et les *Papaver*, et, d'autre part, sur un cas de prolification observée par lui dans un pavot et dont nous nous occuperons plus loin, professe avec conviction la théorie nouvelle.

(1) Trécul et Paty, *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 3e série, T. VII (1845), p. 158.

Quant aux faits observés par M. Hugo Mohl, ils ne l'empêchent pas de considérer, dans les *Sempervivum* comme dans les *Papaver*, le connectif comme se changeant en dos carpellaire et les cloisons incomplètes, ainsi que les placentas, comme alternant avec le dos des carpelles (1). Il ajoute toutefois, à propos de la transformation des étamines en pétales : « On pourrait trouver ceci invraisemblable, par » la raison que si cette théorie est fondée dans la nature, » les placentas du carpelle représenteraient non le bord » de la feuille, mais une partie de la face supérieure. »(2) Ce passage n'est pas clair : on se demande quelle est la partie de la face supérieure qu'il considère comme constituant les placentas? Est-ce la partie médiane, ce qui serait favorable à l'opinion de M. Clos? ou bien seraient-ce les deux zones latérales de la face supérieure qui sont repliées en dedans et ovulifères?

Quoi qu'il en soit, la théorie, dont il est ici question, a été acceptée, en ce qui concerne les pavots, par M. Duchartre ; il considère, en effet, le gros faisceau vasculaire sur lequel s'appuie la cloison incomplète *comme marquant la ligne médiane des carpelles* (3).

On a invoqué à l'appui de l'une et de l'autre des deux théories dont il vient d'être question, plusieurs faits tératologiques et tout d'abord, à l'exemple de MM. Trécul et Paty, la transformation des étamines en carpelles dans plusieurs espèces de pavots. Cette monstruosité n'est pas absolument rare dans le Pavot des jardins *(Papaver setige-*

(1) Hugo von Mohl, *Beobachtungen über die Umwandlung von Antheren in Carpelle*, Tubingen, in-8°, 1836, pages 24, 25 et 29 et *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, T. VIII, 1837, p. 65, 66 et 69.

(2) Hugo von Mohl, *Ibidem*, p. 37 et p. 74.

(3) Duchartre, *Eléments de botanique*, Paris, 1866, in-8°, p. 571.

rum D C; *Papaver hortense* Huss.), ni dans les *Papaver orientale* et *bracteatum;* mais elle se produit de deux manières dont l'une n'offre pas, avec la même évidence que l'autre, la solution de la difficulté. J'ai pu étudier vivantes les deux formes de cette transformation qui, dans l'un et l'autre cas, est d'autant plus complète qu'elle affecte les étamines les plus voisines de la capsule centrale.

La première se reproduit de graines, sinon intégralement, du moins habituellement, lorsqu'on ne la sème pas trop dru; elle m'a été envoyée du jardin de Berlin par M. Alex. Braun, sous le nom de *Papaver somniferum var. polycephalum*. Dans cette forme de la métamorphose les premiers changements se manifestent dans le filet de l'étamine qui s'épaissit plus ou moins et quelquefois beaucoup surtout dans sa moitié supérieure; cette partie en se développant devient creuse à l'intérieur et, dans sa cavité, on voit de 2 à 7 bourrelets longitudinaux, fongueux, assez larges, mais peu saillants, couverts d'ovules (1). Ces placentas ne forment pas une cloison incomplète et ressemblent par leur forme à ceux de l'*Argemone mexicana*.

Pendant que ces changements s'opèrent dans le filet des étamines en voie de transformation, les anthères se modifient profondément, le connectif s'élargit et se transforme en un disque lobé, tandis que les valves des loges de l'anthère en s'élargissant forment autant de rayons stigmatiques convergents vers le centre qu'il y a de lobes, comme cela se voit normalement dans la capsule centrale. Chacun de ces rayons stigmatiques correspond à un bourrelet ovulifère. Ces étamines atteintes par la métamorphose sont toutes ou presque toutes soudées ensemble à leur base et

(1) Voyez Morière, *op. cit.* tab. 2, fig. 7. 9, 10, 11 qui représentent très-bien ces placentas.

entourent étroitement comme par un large anneau le podocarpe de la capsule centrale. Quelques unes des ces étamines-carpelles se soudent en outre avec une ou plusieurs voisines jusqu'à une hauteur variable pour former une sorte de petite grappe irrégulière de carpelles (1).

Ces capsules surnuméraires diffèrent des capsules normales non seulement par l'irrégularité de leur forme, leur courbure et leurs proportions, mais surtout par les bourrelets placentairiens que j'ai décrits et qui ne ressemblent pas aux cloisons incomplètes ovulifères des fruits ordinaires des Pavots.

Cette monstruosité a été figurée avec beaucoup de soin et de détails dans le travail important de M. Morière, qui y a consacré deux planches et 27 figures (2). Elles représentent très-bien la forme ovoïde de la capsule centrale et tous les détails de la transformation des étamines en carpelles, tels qu'on les observe dans le *Paparer somniferum polycephalum* de Berlin.

Si cette observation nous fait connaître le rôle qu'ont joué chacune des parties de l'étamine dans sa métamorphose en carpelle, elle ne nous apprend rien, ce me semble, sur la structure du fruit des Pavots, au point de vue surtout de la placentation dorsale ou intervalvulaire qui résulte de la réunion des éléments carpiques.

(1) Ce *Papaver somniferum var. polycephalum* de Berlin n'est pas spécifiquement distinct du Pavot des jardins, qu'on apprécie pour ses belles et nombreuses variétés, mais qu'on cultive en grand dans les Flandres et en Picardie pour ses graines, bien que sa capsule déhiscente sous le sommet puisse compromettre une partie du produit. La plante de Berlin a sa capsule centrale et ses carpelles supplémentaires indéhiscents ; elle serait dès-lors plus avantageuse en agriculture.

(2) Morière, *Transformation des étamines en carpelles dans plusieurs espèces de Pavots*, Caen, 1852, in-8°, tab.

Le second mode de transformation des étamines en carpelles a plus de portée sous ce dernier rapport. Il a été, nous l'avons vu, observé et décrit par MM. Trécul et Paty, en 1845 (1); mais il l'avait été antérieurement par Turpin, qui en a donné de plus une bonne figure (2). Je l'ai observé en septembre 1865 sur le *Papaver bracteatum* et en août 1871, sur le *Papaver orientale*. Il est à remarquer qu'il s'agit, dans l'un et l'autre cas, d'une seconde floraison, circonstance qui paraît rendre la métamorphose plus fréquente.

Il me reste à décrire les diverses phases de la métamorphose des étamines en carpelles dans ces deux espèces de Pavots. Le connectif qui, à l'état normal, est si étroit qu'il se montre à peine entre les deux loges de l'anthère, s'élargit beaucoup à sa base, forme un triangle isocèle dont le sommet courbé en dehors par rapport à l'axe floral, est bordé sur chacun des côtés égaux par une des loges de l'anthère, dont les valves forment bientôt une ligne papilleuse et stigmatique. Le connectif ainsi élargi se prolonge en arrière en une membrane échancrée assez profondément à son milieu; cette échancrure sépare deux lobes dont le bord externe est droit et de plus nu à son extrémité libre. Cette membrane avec le connectif triangulaire représente, ce me semble, un secteur du disque stigmatique dont la partie marginale échancrée est tournée vers l'axe floral et par conséquent disposée en sens inverse du disque stigmatique de la capsule centrale (3); il en est de même des

(1) Trécul et Paty, *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série, T. VII (1845), p. 158.

(2) Turpin, *Esquisse d'organographie végétale.... pour servir à prouver la métamorphose des plantes de Goethe*, Paris, 1837, in-fo, p. 55, tab. 4, fig. 23 et 23 bis.

(3) Dans le *Sempervivum tectorum*, que l'on compare toujours

autres éléments de capsule produits par les étamines métamorphosées.

En même temps que ces faits se produisent, le connectif de plus en plus élargi se creuse en dessous et en avant, élargit, amincit et courbe en avant de chaque côté la partie inférieure de son bord anthérifère; celui-ci est entraîné dans le mouvement d'extension et de flexion, il s'élargit en une zone papilleuse longitudinale, qui tapisse près du bord latéral la face interne de la cavité et qui plus tard se couvrira d'ovules.

Le filet, dont nous n'avons encore rien dit, s'est aussi élargi en même temps que le connectif et en est devenu la continuation en se creusant, comme lui, en gouttière ouverte en avant. Les bords de cette gouttière creusée dans le connectif et le filet en se développant et en convergeant l'un vers l'autre finissent quelquefois par se souder en un carpelle simple et fermé, qui présente intérieurement, de chaque côté de la ligne de soudure, une zone ovulifère.

Ces carpelles simples et restant complétement ouverts en avant, peuvent se souder par les côtés au nombre de deux ou trois, plus rarement quatre, et l'union a lieu par les parties similaires. Ce sont les parties latérales saillantes de la rainure qui se soudent deux à deux par leur face externe, tantôt jusqu'à leurs bords libres, tantôt un peu en deçà, ce qui dévoile d'une manière évidente le mode de formation des cloisons incomplètes ovulifères; elle résulte donc de la soudure de deux membranes appartenant à deux carpelles différents. Mais en même temps les secteurs simples de disque unissent aussi les lignes stigmatiques

aux Pavots sous ce rapport, les étamines transformées en carpelles ont leur suture ventrale en dedans et non en dehors, comme dans nos Pavots.

simples de deux carpelles voisins, pour former des rayons stigmatiques normaux ; il en résulte, en outre, que les lobes du disque se complètent, excepté toutefois aux deux extrémités de la série carpique, où les lignes stigmatiques extrêmes restent simples, ainsi que la cloison ovulifère.

Ces groupes de carpelles soudés ne ferment pas leur cavité générale, qui reste ouverte en avant, tandis que le bord du disque stigmatique lobé est tourné vers la capsule normale et les rayons stigmatiques convergent en dehors. Il arrive, néanmoins, lorsque deux petits carpelles seulement se soudent par le côté, que les bords extérieurs des deux cavités séparées par la cloison ovulifère, sont à-peu-près complètement arrêtées dans leur développement comme si la plus grande partie de cette moitié du carpelle eût été supprimée avec la ligne stigmatique simple et sa zone ovulifère qui appartiennent normalement à cette moitié externe ; mais dans ce cas et conformément à la loi de balancement des organes, la cloison incomplète, provenant de la réunion de deux éléments carpiques, est plus saillante en avant et montre plus d'ovules sur ses deux faces.

Ce dernier fait présente quelque chose d'analogue, mais seulement quant à sa signification organogénique, avec le fait de prolification singulier, observé par M. Clos, et dont je vais, d'après lui, indiquer les caractères : sur huit capsules, appartenant à un même pied de *Papaver somniferum*, ce savant professeur trouva au centre de chacune d'elles une petite fleur, formée d'écailles blanchâtres et linéaires, dont les plus intérieures, tantôt se rapprochent, quoique encore distinctes, de la forme carpellaire, tantôt se soudent en un pistil semblable à celui des pavots. Chacune de ces folioles montre, au milieu de sa face dorsale, une rainure longitudinale et aux deux bords de son extré-,

mité supérieure incurvée, un tissu papilleux, blanchâtre. Enfin : *sur le milieu de la face interne des carpelles, et le long de la ligne correspondant à la rainure dorsale ci-dessus mentionnée, se produit une excroissance fongueuse et verticale ; c'est le placenta chargé de nombreux ovules* (1). M. Clos fait observer en note que c'est sans doute du rapprochement de ces deux bandes papilleuses que naissent les doubles lignes stigmatiques superposées aux cloisons. Je ne doute pas, pour ma part, qu'il en soit ainsi ; mais, puisque ces deux lignes stigmatiques n'étaient pas réunies, il y avait donc au-dessus du placenta une division qui, ce me semble, peut être considérée comme l'indice d'une séparation originaire du placenta en deux lames.

A l'appui de mon opinion, j'ai à faire connaître un exemple de métamorphose de capsules en pétales sur un pied de Pavot des jardins à fleurs très-doubles, que j'ai observé en juin 1866, dans mes cultures. C'est par conséquent, en ce qui concerne la question pendante, un fait inverse à celui qu'a étudié M. Clos ; mais la signification du fait paraît plus claire à débrouiller, les objets se montrant sur de plus grandes dimensions, dans la métamorphose nouvelle dont je vais m'occuper.

Elle s'est montrée à des degrés très-différents dans les treize capsules que j'ai observées ; je vais décrire les deux degrés extrêmes :

(1) Clos, *Deuxième fascicule d'observations tératologiques*, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*, 5e série, T. VI, p. 68 et 69.

On trouve dans les *Œuvres d'histoire naturelle de Goethe*, trad. par Martins, (Paris, grand in-8o, p. 294) l'exemple d'une *prolification par emboîtement*, semblable à celle que M. Clos a observée sur des têtes de Pavots à fleurs doubles, mais les détails manquent.

1re capsule. — Elle est formée de 11 feuilles carpellaires soudées entre elles et vertes en dehors dans leur moitié inférieure, libres au contraire et plus ou moins pétaloïdes dans leur moitié supérieure. Les parties libres sont, dans le sens de leur longueur, courbées en une large gouttière à convexité extérieure et cette gouttière continue inférieurement dans la partie où les carpelles sont soudés. Cette partie inférieure de la capsule présente donc à l'extérieur de larges côtes arrondies, séparées les unes des autres par des sillons dont chacun correspond exactement à une cloison incomplète, absolument comme cela se voit dans la capsule de l'*Argemone mexicana*. Les parties libres et pétaloïdes sont rouges et leur sommet, qui est entier, est bordé par deux lignes blanchâtres, glanduleuses, divergentes, en forme de V renversé et dans lesquelles on reconnaît facilement deux lignes stigmatiques simples. Les commissures qui séparent les parties pétaloïdes, aboutissent toutes à l'un des sillons extérieurs que nous avons indiqués et ceux-ci correspondent intérieurement à une cloison incomplète plus ou moins ovulifère; ces cloisons commencent en pointe à la commissure, puis deviennent de plus en plus saillantes en descendant le long du gros faisceau vasculaire placentairien.

2e capsule. — Dans une autre fleur la soudure des feuilles carpellaires a lieu jusqu'au sommet sur une partie de la circonférence de la capsule, et là les cloisons incomplètes sont normales et deux lignes stigmatiques soudées sont sur leur prolongement. Sur une autre portion du pourtour de la capsule qui est ouverte au sommet dans la partie correspondante, quelques folioles sont libres dans une faible étendue, ont les caractères pétaloïdes, ainsi que la partie supérieure des cloisons intermédiaires, visiblement dédoublées en ce point. Ces cloisons dans la partie péta-

loïde ne portent pas d'ovules; au dessous elles en montrent qui sont rudimentaires et infertiles; mais dans la partie de la capsule dont les cloisons plus épaisses et blanches communiquent avec les rayons stigmatiques, elles sont fécondées par les étamines mêlées aux pétales et produisent des graines parfaites. J'en ai recueilli dans une capsule en partie ouverte au sommet et présentant les conditions que je viens de décrire; ces graines ont germé, ont produit des pieds à fleurs doubles, mais avec des pistils parfaitement normaux. La monstruosité ne s'est pas montrée héréditaire.

Ce fait tératologique justifiera peut-être, aux yeux des botanistes, l'interprétation que nous avons donnée du phénomène de prolification par emboitement étudié par M. Clos. Il est difficile d'admettre que sur une seule et même espèce de plante, il puisse se produire des faits contradictoires; ces faits, du reste, s'ils se produisaient, ne prouveraient absolument rien. Mais il nous semble que le fait nouveau, que nous avons produit dans la discussion, éclaire suffisamment le fait ancien, pour justifier les conclusions auxquelles nous sommes conduits, savoir : que, dans les Pavots, les placentas sont interposés aux feuilles carpellaires.

Mais, d'autres faits viennent corroborer cette doctrine, et nous ne pouvons les négliger.

Et d'abord, nous ferons observer que les faisceaux vasculaires qui correspondent aux cloisons ovulifères, ne sont pas les seuls que présente la capsule des Pavots. Bien que ceux-ci soient épais, à raison sans doute du nombre considérable d'ovules auxquels ils fournissent les vaisseaux du funicule, du raphé et de la chalaze, il en existe d'autres, il est vrai, moins épais et qui sont intermédiaires aux précédents. Ils se voient très-bien à l'œil nu, sur la face externe des capsules mûres du *Papaver Rheas* et, lorsque les capsules des diverses espèces de Pavots ont perdu par les pluies de l'hi-

ver leur parenchyme, on distingue nettement ces faisceaux secondaires par la taille qui constituent, selon nous, la nervure médiane des carpelles.

Les analogies si étroites, qui existent entre les Papavéracées et les Crucifères, me semblent aussi un argument puissant pour admettre que l'organisation des fruits doit être analogue dans les deux familles. On est d'accord pour reconnaître que dans cette dernière famille les placentas sont insérés de chaque côté entre les feuilles carpellaires. Du reste, deux cas de prolification que j'ai observés sur les fleurs de *Cardamine pratensis* et sur celles de l'*Hesperis matronalis* à fleurs blanches et doubles et que j'ai décrite, il y a longtemps (1), lèveraient au besoin tous les doutes. Dans ces deux anomalies le fruit de la fleur supérieure se dédouble et se transforme en deux sépales ordinairement pourvus d'ovules rudimentaires sur leurs bords, et de l'axe naissent de nombreux pétales.

Mais, il y a plus, il suffit de comparer les différents genres de Papavéracées entre eux, pour admettre que le fruit des Pavots, malgré la multiplicité ordinaire de ses carpelles, n'est pas formé d'après un système complètement différent de celui des genres *Argemone, Méconopsis, Glaucium, Chelidonium,* etc. Ici le mode de déhiscence dévoile l'organisation carpellaire.

Sans rien préjuger, au sujet des exceptions admises par Hugo Mohl à la doctrine dans laquelle les placentas représentent les bords des feuilles carpellaires, nous pensons que le fruit des Pavots ne constitue pas une de ces exceptions à la théorie générale admise par Pyr. de Candolle, Robert Brown et Aug. St-Hilaire.

(1) Godron, *Description d'une monstruosité observée sur la fleur de plusieurs Crucifères,* dans les *Mémoires de l'Académie de Stanislas* pour 1845, pages 39 à 50, fig. 4 et 5.

II

OBSERVATIONS SUR LES FASCIES.

Les monstruosités végétales, connues sous le nom de *fascies*, affectent les tiges et les rameaux ; au lieu de conserver leur forme cylindrique, ces axes végétaux s'amincissent dans un sens et se dilatent dans le sens opposé, comme si elles avaient été fortement comprimées. Si la tige ou les rameaux ont par là considérablement changé de forme, ils n'ont pas changé de nature; leurs éléments anatomiques sont les mêmes ; ils conservent leurs dispositions relatives, soit que la fascie appartienne à une plante dicotylédonée, soit à une plante monocotylédone.

Les fascies ne sont pas extrêmement rares : Moquin Tandon (1), qui énumère, en 1841, tous les exemples indiqués jusque-là par les auteurs, en compte 63. Depuis une vingtaine d'années que je les recherche avec soin, j'en ai recueilli 43 ; j'ai cru utile de les décrire et d'apporter ainsi mon contingent à l'histoire de ces monstruosités.

1. — FASCIES OBSERVÉES SUR DES PLANTES DICOTYLÉDONES.

Les fascies de cette section, bien qu'elles ne diffèrent pas entre elles par leur organisation, varient néanmoins dans leur forme, suivant la partie du système axile-ascendant qui est le siége de l'anomalie, suivant que celle-ci comprend ou n'affecte pas l'inflorescence, suivant que l'axe fascié appartient à une plante ligneuse ou à une plante herbacée. Ces diverses variétés sont classées dans les sections suivantes :

(1) Moquin-Tandon, *Eléments de Tératologie végétale*, Paris, 1841, in-8°, p. 147.

§ 1. *Fascies à inflorescence en crête.* — L'inflorescence est raccourcie et élargie ; les fleurs extrêmement nombreuses sont serrées les unes contre les autres et forment par leur ensemble un groupe qui rappelle une crête de coq. Chacun connaît le *Celosia cristata L.* et le *Sedum cristatum Schrad.*, qui n'est qu'une variété du *Sedum reflexum*, cultivés dans nos jardins et qui se propagent plus ou moins régulièrement de graines ; ces deux fascies appartiennent à cette section.

Picris hieracioides L. — La fascie, que m'a présentée cette espèce, est une des plus remarquables, parmi celles qui ont été soumises à mon observation, par son développement considérable.

La racine est longue de 0^m27, pivotante, peu rameuse. Au-dessus d'elle et sur une hauteur de 0^m02, on remarque les cicatrices d'un très-grand nombre de feuilles radicales qui sont tombées. Immédiatement au-dessus de ce point, la fascie commence et s'étend sur une longueur de 0^m71 et s'élargit insensiblement de bas en haut. Elle est creusée dès sa base de deux larges gouttières disposées en sens inverse, l'une sur la moitié d'une face, l'autre sur la moitié opposée de l'autre face ; ces gouttières s'évasent beaucoup vers le milieu de la tige fasciée, qui là éprouve un mouvement de torsion d'un demi-cercle, puis la fascie est pliée en deux longitudinalement vers le haut et, dans sa plus grande largeur, elle mesure 0^m34. Je ne pense pas qu'on en ait observé jusqu'ici de plus large. Elle est mince, mais s'épaissit un peu à son sommet où des fleurs extrêmement nombreuses, portées sur des pédoncules simples ou rameux, sont accumulées et forment une crête épaisse, décurrente sur les bords de la fascie et dont le développement en largeur est de 0^m37. Des feuilles nombreuses sont disséminées sur les faces ; elles sont toutes

peu développées et çà et là elles offrent une disposition en arc oblique, trace sans doute de la spirale normale.

Cette plante étant en fruits, lorsqu'on l'a recueillie, j'en ai semé les graines, et les pieds, que j'ai obtenus, n'ont pas reproduit la monstruosité.

Cette fascie curieuse a été déposée au Muséum d'histoire naturelle de Nancy par M. Dilscheider, ingénieur des ponts et chaussées; elle a été trouvée à Foug (Meurthe), en 1863, sur les berges du chemin de fer.

M. Friant, mon préparateur à la faculté, m'a apporté, la même année, une seconde fascie de la même espèce, recueillie sur le côteau de Malzéville, près de Nancy. Elle offre aussi à la base de la tige un nombre très-considérable de feuilles desséchées; elle est plus régulière que la précédente, plane dans toute sa largeur, mais elle ne mesure, au maximum, en largeur que 0^m028. Elle porte, outre les fleurs en crête, quatre rameaux florifères, tous insérés sur l'un ou l'autre bord de la fascie.

Carduus nutans L. — Cette espèce nous a fourni un second exemple d'une fascie présentant un développement peu ordinaire. Ce monstre mesure 0^m60 de longueur et 0^m115 dans sa plus grande largeur; la tige fasciée est droite, presque plane (à l'état frais) sur les faces élargies; elle est couverte de feuilles excessivement nombreuses et parcourue de côtes longitudinales saillantes. La crête, large de 0^m20, est formée de 29 capitules plus ou moins développés et portés sur des pédoncules simples ou rameux de 0^m02 à 0^m10 de longueur.

Cette plante a été rencontrée sur les côteaux calcaires de Boudonville, près de Nancy.

Delphinium elatum L. — J'ai vu plusieurs fois la fascie de la tige de cette espèce dans les cultures de M. Rendatler et elle m'a aussi été envoyée de Dieuze par M. le docteur

Ancelon. Chez toutes, les fleurs sont accumulées au sommet et forment une crête dense et décurrente sur les bords ; vers le sommet des faces les fleurs sont plus disséminées. L'une de ces fascies, conservée au musée d'histoire naturelle de Nancy, s'étant accrue rapidement, est fistuleuse dans toute sa longueur. Une autre porte au sommet de la crête une fleur dressée, péloriée, à cinq éperons. Les côtes de la surface sont assez espacées et saillantes. Une troisième enfin, trouvée récemment, mesure 1^m22 sur 0^m03.

Echium vulgare L. — Cette fascie a 0^m49 de longueur ; elle commence un peu au-dessus de la base de la tige couverte des cicatrices d'un grand nombre de feuilles radicales ; elle s'élargit régulièrement de bas en haut et, vers le sommet, elle atteint 0^m08 de largeur ; elle est mince et plane. De petites cymes scorpioïdes fleuries forment au sommet une crête large de 0^m15, très-dense, qui se prolonge sur l'un et l'autre bord de la fascie presque jusqu'à la base, en devenant de plus en plus lâche. Je l'ai rencontrée sur les côteaux calcaires des environs de Nancy.

Bunias orientalis L. — La fascie occupe toute la longueur de la tige qui a plus d'un mètre ; sa plus grande largeur est de 0^m045. Vers son milieu, elle se courbe dans le sens de ses bords et décrit deux tours de spire accolés et parallèles, dont le diamètre est de 0^m13 à 0^m14 ; puis elle se redresse, et son sommet est une crête de fleurs accumulées et serrées les unes contre les autres et qui se prolonge sur les bords ; au-dessous de la crête et sur les faces sont des fleurs disséminées dans une étendue de 0^m15. Plus bas on observe des rameaux florifères qui tous partent d'un seul des bords de la fascie. Les côtes des faces sont très-prononcées et l'on y voit des séries interrompues de la spire que décrivent les feuilles. Je l'ai recueillie dans les cultures du jardin des plantes de Nancy.

Campanula linifolia Lam. — J'en possède deux échantillons recueillis sur la même plante au jardin de Nancy. Dans l'un et l'autre la fascie occupe toute la longueur de la tige; elle est large de 0m01 ; elle a éprouvé un mouvement de torsion sur son axe. Des fleurs nombreuses sont disposées en crête au sommet; des rameaux grêles, florifères, qu'elle porte dans sa moitié supérieure, prennent leur origine sur ses bords ou à proximité des bords.

Antirrhinum majus L. — La fascie affecte tout un rameau; elle est large de 0,008, se courbe au sommet, où les fleurs rapprochées sur une même ligne forment une crête simple. Dans les cultures de M. Rendatler.

Dans un autre échantillon, la longueur de la fascie est de 0 m 32 ; sa plus grande largeur est de 0 m 012 ; ses faces sont finement striées ; leurs fleurs sont en crête et les feuilles très-nombreuses à chaque nœud, de façon à constituer un véritable état de phyllomanie. Cultures de M. Bertier.

Barkhausia fœtida D. C. — La fascie s'étend à la tige entière qui est haute de 0 m 20. Elle se bifurque à son quart inférieure et là elle est large de 0 m 028. La branche principale porte au sommet une crête de 0 m 04, formée de calathides sessiles, confondues et soudées les unes avec les autres; par l'un de ses bords cette même branche émet cinq rameaux florifères normaux. La branche secondaire se divise en quatre rameaux, tous placés dans le même plan et dont deux étroitement fasciés portent chacun au sommet deux calathides encore distinctes. Les côtes des faces sont fines, mais bien distinctes. Côteaux calcaires des environs de Nancy.

Fragaria magna Thuill. — La déformation occupe toute la tige florifère sur une longueur d'environ 0 m 20 ; dans sa plus grande largeur elle atteint un peu plus de 0 m 01.

Elle émet de ses bords cinq ou six rameaux fleuris réguliers et au sommet elle porte une accumulation de fruits pressés les uns contre les autres, plus ou moins soudés par leurs calices et qui forment une véritable crête de 0 m 05 de longueur. Cultures de M. Rendatler.

§ 2. *Fascies à inflorescence bifurquée.* — Ces fascies, comme les précédentes, atteignent l'inflorescence, mais le développement en longueur n'est pas entravé par l'accroissement en largeur, toujours modéré dans cette variété de fascies. Les fleurs, à peine plus nombreuses qu'à l'état normal, ne sont jamais accumulées au sommet, mais sont disposées sur les deux axes comme elles le sont habituellement sur un seul. La bifurcation de l'inflorescence est évidemment due à un phénomène de partition.

Echium vulgare L. — La partie supérieure de la tige se fascie et la déformation s'étend à l'inflorescence. Celle-ci se bifurque un peu au-dessus de la base et les deux branches, à peu près de même longueur, sont toutes les deux fasciées jusqu'à leur sommet, sans dépasser la largeur de 0 m 01. Les petits rameaux scorpioïdes de la grappe sont insérés sur les bords de la fascie. Je l'ai recueilli au vallon de Soultzbach dans la chaîne des Vosges.

Digitalis hybrida. — J'ai observé cet exemple sur un pied d'une Digitale hybride née spontanément au Jardin des plantes de Nancy et dont un des parents est le *D. lutea L.* ; je n'ai pu déterminer le second parent (1). La fascie commence au-dessous de l'inflorescence et acquiert sa plus grande largeur (5 millimètres) vers le milieu de la grappe; celle-ci est bifurquée à son sommet et les branches de la bifurcation sont fasciées et d'égale longueur. Les fleurs unilatérales sont dans le même plan que la fascie.

(1) J'ai parlé de cet hybride dans mes *Nouvelles expériences sur l'hybridité dans le règne végétal,* Nancy, 1866, p. 34.

Un autre hybride du même genre, le *Digitalis luteo-grandiflora*, obtenu par la fécondation artificielle, a aussi la partie supérieure de la grappe fasciée et bifurquée.

Lobelia syphilitica L. — La fascie commence à la base de la tige et règne sur une longueur de 0 m 75, y compris l'inflorescence ; elle atteint dans sa plus grande largeur un peu plus de 0 m 03. L'inflorescence principale, longue de 0 m 30, assez largement fasciée, se divise au sommet en deux branches égales et fasciées. Dans le quart inférieur de la tige, cinq rameaux grêles, florifères, non fasciés, partent de l'un des bord de la tige ; un peu au-dessus, et du bord opposé, s'élève un rameau robuste, fascié dans toute sa longueur, y compris sa grappe; celle-ci divisée au sommet en deux branches égales et fasciées. Les côtes des faces sont inégales, assez saillantes. Dans les cultures de M. Rendatler.

Thlaspi alpestre L. — La tige est fasciée dès la base et un peu au-dessus elle produit deux rameaux fleuris cylindriques qui s'insèrent à l'un et à l'autre bord de la fascie. Celle-ci s'étend à toute la grappe principale qui, dans son tiers supérieur, se divise en deux branches également fasciées. Recueillie au jardin des plantes de Nancy.

Cœlestina ageratoides Cass. — La fascie commence au milieu de la tige et s'étend jusqu'au sommet de l'axe primaire de l'inflorescence, sur une longueur de 0m30 ; la largeur est de 0m01 ou un peu plus. A part la fascie de son axe primaire, le corymbe est normal, mais très-rameux et ses rayons partent indifféremment des bords et des faces de la fascie. Vers le milieu de la hauteur du corymbe, la fascie de l'axe primaire se bifurque en deux branches un peu inégales, et terminées chacune par un petit corymbe particulier. Les stries des faces sont fines, mais très-visibles. Dans les cultures du jardin des plantes de Nancy.

Aster recurvatus Nees. — Tige fasciée dans toute sa moitié supérieure et atteignant au-dessous du sommet 0 m 01 de largeur; là elle se bifurque en deux branches courtes, et étroitement fasciées. De nombreux rameaux florifères naissent dans toute l'étendue de la fascie; dans sa moitié inférieure ils sortent des bords et, dans sa moitié supérieure, à la fois des bords et des faces. Dans les cultures du jardin des plantes de Nancy.

§ 3. *Fascies terminées par un bouquet de feuilles en crête.* — Elles affectent seulement les tiges et les rameaux ; elles s'élargissent au sommet comme les fascies à inflorescences en crête, mais au lieu de fleurs, elles portent des feuilles.

Pentstemum gentianoïdes Poir. — Tige longue de 0m40, fasciée dès la base, s'élargissant peu à peu vers le sommet où elle atteint 0 m 055 de largeur. Les feuilles sont d'autant plus nombreuses qu'elles s'insèrent plus haut et forment une crête dense au sommet. Sur les faces de la fascie les feuilles présentent dans leur insertion des fragments de spirale interrompue. Deux longs rameaux partent des bords de la fascie vers son tiers inférieur. Ils sont normaux, si ce n'est que leurs feuilles sont régulièrement verticillées par trois, au lieu d'être opposées en croix. Dans les cultures de M. Rendatler.

Chelone barbata Cav. — Tige raccourcie, longue de 0 m 15, fasciée dès la base; la fascie atteint au sommet 0 m 03 de largeur et se termine, comme dans le cas précédent, par une crête de feuilles; sur les faces les feuilles sont nombreuses et par leur insertion forment des portions de spirale interrompue. Cultures de M. Rendatler.

Leptandra sibirica Nutt. — Deux longues tiges sont fasciées dans toute leur longueur et la fascie atteint sous le sommet 0 m 01 ou un peu plus. Les feuilles sont plus

nombreuses que de coutume aux verticilles de la partie moyenne et surtout de la partie supérieure de la tige. Ces verticilles sont un peu irréguliers et les feuilles commencent à prendre une direction spirale. Plusieurs de ces feuilles sont bilobées au sommet, soit qu'il sorte de la base du limbe deux nervures dorsales, soit que la nervure unique d'abord se divise plus haut en deux nervures égales. Recueillie au jardin des plantes de Nancy.

Carlina vulgaris L. — La fascie affecte toute la longueur de la tige, qui présente 0 m 41 de hauteur ; sa plus grande largeur est de 0 m 07. Les feuilles qui couvrent les faces sont nombreuses, disposées en fragments de spirale ; elles sont assez courtes et étroites, plus petites et plus condensées au sommet. Un rameau fascié, long de 0m17, sort de l'un des bords vers le milieu de la fascie. Les côtes sont fines, rapprochées, très-visibles. Recueillie aux environs de Nancy.

Œnothera biennis L. — De la base au sommet de la tige cette fascie mesure 0 m 85 et sa plus grande largeur est de 0 m 03. Ses côtes sont peu nombreuses, écartées, saillantes. Quatre rameaux cylindriques naissent de l'un et de l'autre bord au-dessus de la base. Vers son milieu la fascie se partage en deux branches également fasciées ; l'une d'elles est trifurquée au sommet. Une crête de feuilles termine chacune de ses divisions. Cultures du jardin des plantes de Nancy.

§. 4. *Fascies contournées en crosse au sommet.* — Je ne connais cette forme de fascie que sur les rameaux des plantes ligneuses ; l'extrémité de la courbure en crosse, tronquée et lobulée, est bordée de petits bourgeons.

Alnus glutinosa L. — J'ai sous les yeux trois exemplaires de cette fascie. Le plus grand mesure 0m46 de longueur ; il est courbé en gouttière et un peu tordu en tire-

bouchon sur son axe. Il s'élargit peu à peu de bas en haut jusqu'à égaler, à proximité du sommet, 0m075; là il se bifurque en deux branches qui se courbent en arc de cercle et s'enroulent chacune à leur extrémité et en sens inverse. Les courbures sont dans le même plan que la fascie générale. Les côtes des faces sont assez fortes et saillantes. Trois rameaux naissent des bords de la fascie et sont normaux. Les deux autres exemplaires présentent moins de développement; ils sont plans, non divisés et également courbés en crosse à leur sommet. Celui-ci dans les trois échantillons est tronqué-lobulé et garni d'un rang serré de bourgeons. Recueillie à Nancy.

Syringa vulgaris L. — Cette fascie s'est développée à l'extrémité d'un rameau normal de l'année précédente; elle est longue de 0m30 et, dans sa plus grande largeur, elle égale 0m015. Elle est plane, courbée en crosse au sommet; celui-ci est tronqué et bordé d'une crête de petits bourgeons. Quatre rameaux à l'état normal naissent de ses bords; un cinquième sort d'une des faces. Jardin du docteur Demange.

Fraxinus excelsior L. — Elle est plane, longue de 0m60, s'élargit insensiblement jusqu'au sommet où l'on observe une crête de bourgeons large de 0m06. La courbe en crosse est assez régulière. Trouvée à Draguignan; elle fait partie des collections de l'Ecole forestière de Nancy.

Hibiscus syriacus L. — Branche fasciée presque dès son origine en une expansion qui égale 0m02 dans sa plus grande largeur. Elle se courbe dans le plan de la fascie de façon à décrire deux cercles et se termine en crosse. Sur le bord de la plus grande courbure du second cercle, elle émet quatre rameaux cylindriques, inégaux. Recueillie au jardin des plantes de Nancy.

§. 5. *Fascies étagées.* — Elles se montrent séparées en

deux ou trois étages par des bourrelets épais et transversaux.

Picea excelsa Link. — La fascie de l'Epicea paraît être très-rare; elle a été cependant observée en Allemagne par Rossmässler (1) qui a donné la figure d'une portion de cette monstruosité remarquable.

Les collections de l'Ecole forestière de Nancy possèdent deux échantillons de cette fascie, l'un et l'autre très-curieux et méritant d'être décrits.

Dans le premier la fascie est ramifiée et très-compliquée. Elle mesure 0^m55 en longueur, mais la fasciation partait de plus bas et la pièce a été tronquée par le bas. Ce qui reste de sa partie inférieure mesure 0^m10 de longueur sur 0^m05 de largeur; l'épaisseur est là plus prononcée que d'ordinaire. Cette portion de la fascie se divise à sa partie supérieure en trois branches principales, bien différentes les unes des autres, quoique toutes les trois soient atteintes par la fasciation.

La première branche, la plus longue, atteint 0^m30 sur 0^m06 de largeur; elle est un peu courbée et se termine par un bourrelet large de 0^m10. Sur ce bourrelet s'élèvent 10 rameaux inégaux, longs de 0^m08 à 0^m12, rangés sur une même ligne onduleuse et terminés aussi chacun par un bourrelet secondaire. Celui-ci devient la base sur laquelle repose un troisième étage de rameaux courts, les uns fasciés étroitement et portant au sommet un bourrelet transversal de troisième ordre, les autres grêles, cylindriques, épaissis en une petite boule au sommet.

Cette première branche émet, en outre, à son tiers inférieur et de l'un des bords, un rameau fascié assez long, s'élargissant au sommet en un bourrelet transversal de

(1) Rossmässler, *Der Wald*, Leipzig, 1863, p. 316, fig. XLVI.

0m05. Celui-ci porte une expansion mince, carrée, de 0m05 de côté et de plus un rameau d'abord cylindrique, puis fascié, long de 0m10, terminé par un bourrelet surmonté d'une ligne de ramuscules cylindriques.

La seconde branche est droite, longue de 0m25, large de 0m03, épaissie au sommet en un bourrelet transversal de 0m06 de largeur. Celui-ci est bordé d'une ligne de rameaux courts, dont cinq fasciés et épaissis en bourrelet au sommet, de ramuscules cylindriques épaissis en boule à leur extrémité et de quelques bourgeons.

La troisième branche se divise presque dès la base en trois parties, dont la plus importante consiste en une fascie large de 0m05, haute de 0m10, munie d'un bourrelet à son bord supérieur et de quelques ramuscules. Les deux autres parties, plus étroites, bizarres par leur forme, sont fasciées et portent un bourrelet.

La moëlle de cette fascie est allongée et applatie.

Elle a été trouvée dans les forêts de Pontarlier (Doubs).

La seconde fascie du *Picea excelsa* a beaucoup moins de développement, mais offre des particularités qui méritent d'être signalées. Branche cylindrique, portant à son nœud supérieur un verticille un peu irrégulier de 18 rameaux grêles, inégaux, cylindriques. Au centre de ces rameaux on distingue de nombreuses écailles, débris d'un gros bourgeon terminal, d'où sont sortis trois rameaux fasciés. Le plus fort a 0m07 de hauteur, il est courbé en tube un peu tordu sur lui-même et dont le diamètre est de 0m02; son bord supérieur est épaissi en un bourrelet ondulé qui porte un bourgeon bien reconnaissable. De petites aiguilles de 2 millimètres de longueur, très-fines, tapissent encore l'intérieur du tube, bien que les feuilles extérieures soient tombées. Un second rameau plus court est également enroulé en tube et porte aussi un bourrelet. Le troisième

rameau, plus étroit que les deux autres, haut de 0m10, est courbé en gouttière et produit de ses bords deux ramuscules.

Les faces et surtout les bourrelets de ces deux fascies étaient couvertes de feuilles, mais les limbes s'étaient partout détachés et comme désarticulés par la dessiccation; les pétioles longs de un millimètre persistent et se prolongent par leur base en côte assez saillante.

§. 6. *Fascies simples, sans caractères spéciaux.* — Elles affectent les tiges, sans modifier les inflorescences.

Petunia hybrides. — J'ai observé assez souvent la fascie de ces plantes et elle s'est montrée toujours semblable à elle-même. Elle commence à la base des tiges et s'élargit insensiblement jusqu'à mesurer en largeur 0m03, 0m06, 0m09 et se termine carrément au sommet par un bord transversal, d'où s'élèvent sur une seule ligne des rameaux parallèles florifères qui n'ont rien d'anormal.

Echeveria macrophylla. — La tige à partir de la racine s'élargit, s'applatit et forme une expansion charnue assez épaisse, s'étendant en largeur et formant une crête irrégulièrement lobée et ondulée, qui atteint jusqu'à 0m30 à 0m40 de largeur, la hauteur étant moitié moindre; cette crête ou bord supérieur porte des rameaux courts, cylindriques, feuillés au sommet, rapprochés sur une même ligne onduleuse. Les faces de cette fascie sont munies de beaucoup de feuilles qui tombent de bonne heure. La moëlle de cette fascie est allongée et comprimée, tandis qu'elle est régulièrement cylindrique dans les courts rameaux qu'elle produit. Dans les cultures de M. Rendatler, qui la reproduit par boutures.

Echeveria metallica H. Kew. — Sa longueur est de 0m74; sa plus grande largeur est, au tiers de la hauteur, de 0m05 où elle se divise en trois branches fasciées dans le même

plan. La plus grande de ces branches se divise en trois rameaux fasciés, subdivisés de même au sommet et qui émettent de leurs bords, à différentes hauteurs, des pédoncules cylindriques plus ou moins longs et portant de petites inflorescences normales. La seconde branche se bifurque au tiers de sa hauteur et les deux rameaux sont fasciés et fleuris au sommet. La troisième branche se trifurque supérieurement et porte de très-nombreuses inflorescences régulières. Cultures de M. Rendatler.

Melaleuca paludosa R. Brown. — La tige de cette plante s'élargit légèrement et s'applatit sur une longueur de 0m015, puis s'épanouit brusquement, après avoir produit de chacun de ses bords un rameau normal vigoureux, en une expansion mince, ligneuse, absolument couverte de petites feuilles imbriquées, large de 0m045 et haute de 0m015, lobée à son bord supérieur, d'où s'élèvent de très-courts rameaux feuillés. Serres du jardin des plantes de Nancy.

Crepis virens L. — Tige fasciée depuis sa base jusqu'à l'origine de l'inflorescence, qui n'est pas modifiée. Elle mesure 0m44 en longueur et un peu plus de 0m01 en largeur. Les côtes sont rapprochées et très-visibles.

Ranunculus sylvaticus Thuill. — Toute la tige est fasciée sur une longueur de 0m32 ; la plus grande largeur est de 0m013. Elle porte sur ses bords et au sommet des rameaux florifères.

Verbena Aubletia L. — La fascie occupe toute la longueur de la tige jusqu'au dessous de l'inflorescence qui reste normale ; elle ne dépasse pas en largeur 0m006. Ses feuilles inférieures sont opposées, puis un verticille de trois feuilles avec trois rameaux axillaires leur succède ; le verticille suivant montre quatre feuilles et quatre rameaux et le verticille supérieur cinq de ces deux organes. Cultures de M. Rendatler.

Linaria genistæfolia Mill. — La déformation commence à la base de la tige, s'élargit insensiblement jusqu'à 0m014, puis se rétrécit, meurt au sommet et produit au-dessous de la partie mortifiée des rameaux fleuris. Jardin des plantes de Nancy.

Capparis spinosa L. — Tronçon de 0m22 d'une tige fasciée de cette espèce, large de 0m013, munie de feuilles nombreuses. Côtes des faces assez saillantes. M'a été donné à Montpellier.

Ailanthus glandulosa Desf. — Cette fascie mesure 1m32 de longueur; elle s'élargit peu à peu jusqu'à atteindre 0m9, un peu au-dessus des deux tiers de sa longueur; là elle se trifurque en trois branches fasciées et inégales. La première est longue de 0m34 et large de 0m04, elle est fendue au sommet en quatre lobes aigus et très-inégaux. La seconde est intermédiaire, longue de 0m42 et large de 0m05, trifide, à lobes inégaux. La troisième est la plus courte; elle est étroite, simple, aiguë. De larges côtes longitudinales se montrent sur les faces. Cette pièce fait partie des collections de l'Ecole forestière de Nancy.

Cucumis sativus L. — J'ai observé plusieurs fois sa fascie. Le Musée d'histoire naturelle de Nancy en possède un exemplaire long de 1m55 sur une largeur moyenne de 0m03. Les côtes des faces sont assez grosses, inégales. Cultures de M. Rendatler.

Convolvulus arvensis L. — La fascie est longue de 1m21. Etroite de 0m002 à sa base, elle s'élargit insensiblement et atteint 0m007 dans sa plus grande largeur, c'est-à-dire à 0m85 de sa base; là elle se bifurque en deux branches fasciées et à peu près égales. Elle est contournée en spirale lâche dans toute sa longueur et porte deux rameaux courts, non fasciés, naissant l'un et l'autre des bords. Les faces sont striées en long. Jardin des plantes de Nancy.

Wisteria chinensis D.C. — J'en ai recueilli deux échantillons remarquables, affectant des rameaux. L'un mesure 1^{m}70 en longueur et 0^{m}03 en largeur ; il se divise au sommet en quatre rameaux fasciés, parallèles, longs de 0^{m}42. L'autre fascie est longue de 2^{m}15, large de 0^{m}03 et se divise au sommet en deux lanières. Les côtes des faces sont saillantes. Jardin de M. Friant.

Pelargonium zonale Willd. — Tige fasciée à la base assez largement, se divisant profondément, un peu au-dessus d'elle, sur l'un de ses bords, en six branches fasciées elles-mêmes, mais redevenant cylindriques à leur sommet où elles se préparent à fleurir. Cultures de M. Rendatler.

II. FASCIES OBSERVÉES SUR DES PLANTES MONOCOLYLÉDONES.

Je n'en ai jusqu'ici rencontré que deux exemples, malgré mes nombreuses recherches. Elles sont par conséquent bien moins fréquentes que dans les plantes dicotylédones. La structure propre des tiges dans les végétaux monocotylédons y est conservée et très-reconnaissable ; seulement les axes sont fortement applatis.

Lilium croceum Chaix. — La fascie occupe toute la tige longue de 0^{m}81 ; sa largeur moyenne est de 0^{m}022. Vers le sommet elle se courbe dans le plan de la fascie, devient horizontale dans une étendue de 0^{m}20. Sur le bord supérieur de cette portion horizontale sont accumulées les fleurs au nombre de 39, toutes assez longuement pédonculées. Cette fascie m'a été adressée fraîche par M. Mehl, percepteur à Nancy. Elle a été déposée au musée de Nancy.

Asparagus officinalis L. — Cette fascie a déjà été signalée par les auteurs. J'en possède un exemplaire qui affecte toute la longueur de la tige et qui mesure 0^{m}38 de longueur sur 0^{m}01 dans sa plus grande largeur. Les côtes des faces sont écartées et assez saillantes.

Tels sont les exemples de fascies que j'ai eu occasion d'observer. Il me reste à indiquer leurs caractères généraux et à les comparer ensuite aux cladodes qui sont aussi des axes déprimés.

1° La fasciation ne change pas la nature des tiges et des rameaux qu'elle atteint; pour être déprimés dans un sens et élargis dans l'autre, les organes axiles n'en conservent pas moins l'organisation qui les caractérise à l'état normal, qu'ils appartiennent aux plantes dicotylédones ou aux plantes monocotylédones.

2° Les fascies offrent sur leurs faces de petites côtes longitudinales, alors même que les tiges normales sont complètement lisses dans ces espèces, comme on le voit dans le *Penstemum gentianoïdes Poir.*, *Delphinium elatum L.*, *Wisteria sinensis D. C.*, *Echium vulgare L.*, etc. Ces côtes longitudinales plus ou moins fines résultent de l'écartement plus ou moins marqué des faisceaux fibro-vasculaires par suite de l'expansion latérale de la fascie. Il faut toutefois en excepter les fascies des plantes grasses, comme nous l'avons constaté dans celle des *Echeveria* qui ne présentent sur leurs faces aucune trace de côtes.

3° Nos observations confirment ce qu'a déjà dit Moquin-Tandon (1): que cette déformation tératologique est beaucoup plus fréquente dans les plantes dicotylédones que dans les monocotylédones, dans les plantes herbacées que dans les plantes ligneuses. Je constate, en outre, qu'elle n'a pas été vue sur les tiges articulées.

4° Je ne connais aucun exemple de fascie observé sur les racines, bien qu'on en ait rencontré sur les drageons souterrains et sur les stolons.

(1) Moquin-Tandon, *Eléments de Tératologie végétale*, Paris, 1841, in-8°, p. 150.

5° Les fascies dénotent un excès de vie qui se manifeste surtout aux bords et au sommet, où se produisent d'une part des rameaux et de l'autre l'accumulation des fleurs ou des feuilles.

6° On observe en général qu'elles ont une tendance à la phyllomanie et que les feuilles opposées ou verticillées prennent, d'une manière plus ou moins marquée et toujours irrégulière, une direction spirale.

7° La fasciation favorise la partition de la tige et des rameaux.

8° Les fascies sont rarement héréditaires et jamais d'une manière absolue.

Les cladodes sont, comme les fascies, des axes déprimés et il me semble utile d'indiquer les analogies qui les rapprochent et les différences qui les séparent.

Il est d'abord des cladodes qui offrent exactement la forme et l'organisation des fascies des plantes dicotylédones, qui, comme elles, ont une moëlle très-applatie, tapissant intérieurement d'une manière continue la zone fibro-vasculaire du rameau ; celle-ci et la zone cutanée, au lieu de former des cercles concentriques, décrivent dans l'un et l'autre cas des ellipses très-allongées. On peut dès lors considérer les cladodes comme de véritables fascies normales et nous pouvons citer comme exemples les rameaux des *Coccoloba platyclada,* ceux du *Carmichælia australis* et autres espèces à rameaux comprimés de la famille des Légumineuses, enfin les *Opuntia*. Les premières parmi ces plantes ont comme les fascies des côtes fines longitudinales sur leur face ; les *Opuntia* en manquent au contraire comme dans la fascie des *Echeveria*. Malgré ces analogies de structure, il y a quelques différences qui les distinguent. Dans toutes les cladodes, et par conséquement dans celles que je viens d'indiquer, les véritables feuilles manquent

constamment, ou plutôt sont représentées par de simples écailles ; dans les fascies, au contraire, les feuilles manquent très-rarement et je ne connais même d'exception que celle de la fascie de l'Asperge que j'ai décrite. Une autre différence entre les cladodes et les fascies, c'est que les premières se montrent exclusivement sur les rameaux et même sur tous les rameaux de l'espèce qui les présente, tandis que les fascies affectent le plus souvent les tiges, plus rarement les rameaux des plantes, dont un seul ou un petit nombre sont atteints.

Les cladodes des *Ruscus* ont une organisation bien différente de celle des fascies. Elles ressemblent à des feuilles et tous les anciens botanistes les ont considérées comme telles ; elles en remplissent du reste les fonctions physiologiques. Mais la ressemblance et même l'analogie de structure sont extrêmement frappantes si on les compare aux feuilles de plusieurs espèces de la même famille, telles que les *Polygonatum*, *Streptopus*, *Majanthemun*, *Convallaria*, etc. Non seulement la forme générale est la même dans les deux genres d'organes, mais les faisceaux fibro-vasculaires sont disposés dans un seul et même plan, régulièrement écartés les uns des autres et, en dehors du faisceau médian, ils forment les mêmes courbes qui ont mérité aux feuilles de ces plantes la qualification de *curvinerviées*. Ces faisceaux fibro-vasculaires sont reliés entre eux par des veines qu'on aperçoit très-bien dans ces deux genres d'organes, lorsqu'ils sont desséchés et vus à contre jour. Cependant personne ne doute plus que les cladodes des *Ruscus* ne soient des organes axiles ; mais ce sont des rameaux métamorphosés en feuilles, lorsqu'elles ne portent pas d'inflorescence sur leurs faces, comme cela a toujours lieu dans le *Ruscus racemosus L.*, et il en est de même des cladodes non florifères des *Ruscus androgynus L.*, *Hypophyl-*

lum L., *Hypoglossum L.* et *aculeatus L.* Mais un plus ou moins grand nombre de ces rameaux foliiformes portent des fleurs chez ces dernières espèces, sur leurs côtes submarginales dans la première, sur le milieu de la côte médiane dans les trois autres. Ces côtes florifères sont plus développées que les autres et remplissent le rôle de rameau, tandis que le reste de l'organe continue à ressembler à une feuille et à en remplir les fonctions. L'inflorescence sort chaque année du même bourgeon, qui s'accroit légèrement par son centre, et l'on trouve à sa base les écailles et les pédoncules des années précédentes.

Les cladodes des *Xylophyllum* constituent aussi des expansions foliiformes; mais par leur organisation elles diffèrent des fascies et même des cladodes des *Ruscus*. Elles présentent sur leurs faces des côtes fines comme dans les fascies; mais, au lieu d'être toutes de même ordre, il en existe une médiane d'où naissent les autres d'après le mode alterne. Cette disposition augmente la ressemblance qu'elles ont avec les nervures des feuilles. Comme dans les fascies, la vie semble devenir plus active par les bords de l'organe, puisque c'est là que les fleurs se développent et forment de petites inflorescences fasciculées. Mais, si l'on étudie avec soin ces côtes nerviformes, comme l'a fait M. Trécul, on reconnaît qu'elles sont formées, non pas d'un simple faisceau fibro-vasculaire, mais d'un cercle de faisceaux entourant régulièrement une petite moëlle (1). Ces organes sont donc des rameaux, l'un primaire, les autres secondaires et alternes-distiques, le tout réuni par un parenchyme et entièrement enveloppé par les couches corticales, si l'on en excepte les inflorescences qui sont libres et terminent l'extrémité des rameaux nerviformes.

(1) Trécul, *Comptes rendus de l'académie des sciences*, T. 68 (1869), p. 574.

Les cladodes des *Phyllocactus*, des *Rhipsalis*, des *Epiphyllum*, ayant une moëlle centrale circulaire, entourée par une zone plus ou moins large de tissu fibro-vasculaire, d'où, comme l'a observé M. Trécul (1), partent latéralement des faisceaux qui se répandent dans le parenchyme, où ils se ramifient et s'anostomosent à la manière des nervures des feuilles, diffèrent complétement des fascies et des autres cladodes dont nous avons parlé.

Quoiqu'il en soit, il n'en résulte pas moins que les analogies de forme et de structure que nous avons signalées entre certaines cladodes et les fascies, fournissent une nouvelle confirmation de cette loi posée par Moquin-Tandon : « que les déviations du type spécifique dans un végé- » tal représentent l'état habituel d'un autre végétal. » (2).

III.

DE L'EXISTENCE ANORMALE D'UN FRUIT BICARPELLAIRE DANS LA FAMILLE DES LÉGUMINEUSES.

On sait que, dans les Papilionacées, les verticilles floraux sont établis d'après le système quinaire et, s'il n'y avait pas d'avortement, ce type numérique se montrerait aussi pour les carpelles. J'avais exposé cette théorie, dans une de mes leçons du mois de juin 1870, et je fus agréablement surpris lorsque, à la leçon suivante, un bon vieillard, M. Vaultrin, qui suit mes cours depuis plusieurs années, m'apporta deux pistils encore verts de *Phaseolus vulgaris L.*, sortant de la même fleur, formés chacun de deux carpelles soudés dans une grande partie de leur étendue,

(1) Trécul, *l. c.*

(2) Moquin-Tandon, *Eléments de Tératologie végétale,* Paris, 1841, in-8°, p. 193.

libres au sommet et portant chacun leur style distinct. Mon attention ainsi éveillée sur ce fait, il m'a été assez facile de me procurer de nouveaux exemples de cette anomalie et à tous les degrés de développement jusqu'à la maturité. Tantôt ces carpelles doubles sont égaux en longueur et la direction de l'ensemble est droite ; tantôt un carpelle est moins avancé et moins long que l'autre et alors la courbure naturelle du plus grand se maintient et force le plus petit à suivre une incurvation contraire à ses tendances.

J'ai dû chercher s'il n'existait pas d'exemples semblables dans les annales de la science et j'ai trouvé ce fait tératologique déjà figuré, il y a plus d'un siècle (1). Moquin-Tandon a constaté aussi, dans une même fleur de la même espèce, l'existence de deux ovelles, mais il ne donne sur eux aucun détail (2). Dans les faits recueillis par M. Vaultrin et par moi, il est à noter que la soudure des deux pistils se fait par leur bord placentairien, de telle sorte que si, au lieu de deux carpelles, il y en avait cinq, le fruit de cette plante constituerait une capsule à cinq loges et à placentation axile. On sait, du reste, que Aug. St-Hilaire a découvert au Brésil une légumineuse, l'*Affonsea juglandifolia,* pourvue normalement de cinq carpelles libres (3). Ces faits confirment donc, comme on voit, une théorie qui ne repose pas sur une simple vue de l'esprit.

(1) Duhamel, *Physique des arbres*, Paris, 1758, in-4°, tab. XIII, fig. 318 et 319.

(2) Moquin-Tandon, *Eléments de tératologie végétale*, Paris, 1841, in-8°, p. 344.

(3) Aug. St-Hilaire, *Voyage dans le district des diamants et sur le littoral du Brésil,* Paris, 1833, in-8°, T. 1, p. 386.

IV.

DESCRIPTION D'UNE MONSTRUOSITÉ OBSERVÉE SUR LA FLEUR DE PLUSIEURS POTENTILLES.

En 1857, j'ai recueilli dans la plaine de Tomblaine, près de Nancy, une anomalie assez remarquable de la fleur et surtout du pistil du *Potentilla argentea L.* Le calicule et le calice sont un peu plus développés que de coutume, mais conservent leur forme normale. Les pétales ont gardé leur couleur jaune; le limbe est orbiculaire et l'onglet est aussi long que lui, étroit et canaliculé supérieurement. Les étamines diffèrent peu des organes mâles bien conformés. Les pistils sont très-nombreux, forment une masse ovoïde et serrée qui dépasse de plus du double le calice et les pétales.

Le réceptacle est parfaitement glabre au lieu d'être velu et atteint un centimètre de hauteur dans les fleurs les plus développées; il est brièvement nu à la base. Les pistils sont longuement stipités; l'ovaire, au lieu d'être glabre, porte le vestimentum blanc-argenté des feuilles; le style est plus long que de coutume. Quelques ovaires sont fendus en long et, dans l'ouverture béante, on observe chez quelques-uns un ovule bien distinct. Il y a ici évidemment un commencement de transformation des pistils en feuilles. Il eût été intéressant de suivre le développement de cette anomalie; mais la plante a été recueillie trop tôt. Toutefois, le second fait que j'ai à produire, y supplée et vient indiquer ce qui se serait produit, puisqu'on y rencontre tous les degrés de la transformation dont il s'agit.

La Potentille sur laquelle ce nouveau fait a été observé est un hybride cultivé par M. Rendatler. Il a pour parents

certainement le *Potentilla atrosanguinea Don*, fécondé par le pollen d'une espèce à grandes fleurs jaunes qui vraisemblablement est le *Potentilla recta L.* Cet hybride, à l'état normal, a les divisions du calicule et du calice blanches, argentées en dehors. Les pétales, souvent augmentées en nombre par la transformation des étamines, sont d'un rouge-sanguin à la face supérieure, et d'un jaune plus ou moins rougeâtre à l'extérieur. Les feuilles sont blanches-argentées en dessous, un peu moins cependant que dans le *Potentilla atrosanguinea Don*; leurs stipules sont profondément dentées à leurs bords supérieurs et externes et non entières ; les feuilles radicales sont à 5 et quelquefois 4 folioles.

La monstruosité, observée sur cet hybride, s'est montrée à tous les degrés de développement sur les divers échantillons soumis à l'étude.

Sur la monstruosité à son premier degré, j'ai constaté les faits suivants : Le calicule et le calice sont à l'état normal. Les pétales sont entièrement verts, élégamment et fortement nerviés, velus-argentés en dehors, ou bien ils sont d'un jaune-verdâtre et plus ou moins nuancés de rougeâtre et simplement velus en dehors; leur limbe est orbiculaire et leur onglet, aussi long que le limbe, est étroit, canaliculé en dessus à la manière d'un pétiole et présente, quelquefois près de sa base et de chaque côté des bords, une petite dent, trace évidente d'une stipule. Les étamines, au nombre d'une vingtaine, ont les anthères régulières pour la forme, jaune-verdâtres et sans pollen. L'axe floral se prolonge plus ou moins au centre de la fleur et peut atteindre jusqu'à cinq centimètres ; il est velu, nu dans sa moitié ou ses deux cinquièmes inférieurs et porte dans le reste de son étendue des pistils finement stipités, blancs-argentés, couronnés par un style et un stigmate, rangés

symétriquement et montrant nettement la direction des fibres secondaires et formant par leur réunion une grappe simple, globuleuse, ovoïde ou oblongue, suivant qu'elle est plus ou moins dense. Les carpelles sont parfaitement clos, si ce n'est quelques-uns qui sont ouverts à leur bord supérieur et montrent quelquefois un ovule suspendu à son funicule.

Dans le troisième degré de développement, les métamorphoses deviennent plus complètes. Le calicule et le calice ont conservé leur état normal. Les pétales sont verts, à limbe orbiculaire, muni d'une ou plus rarement de deux dents latérales, à onglet plus long que le limbe, canaliculé et muni à sa base de deux petites stipules membraneuses, libres seulement à leur partie supérieure. Une vingtaine d'étamines verdâtres et sans pollen. L'axe floral s'allonge au centre, est un peu plus épais que le pédoncule, il est nu dans son tiers ou dans ses deux tiers inférieurs et porte une masse globuleuse, ovoïde ou oblongue, d'expansions foliacées, vertes en dessus et d'un blanc argenté en dessous, assez longuement pétiolées (1), à limbe ovale aigu, muni de quatre dents latérales et d'un lobe terminal portant au sommet un apiculum qui rappelle le style. Ces expansions sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus inférieures.

Ces deux espèces de Potentilles offrent donc un exemple de chloranthie plus ou moins complète.

(1) Ce que je nomme ici pétiole de ces petites feuilles, a par son aspect filiforme conservé plutôt le caractère d'un pédicule.

V.

OBSERVATIONS SUR LES FLEURS DOUBLES DES PETUNIA.

On sait, depuis longtemps, que c'est par des métamorphoses rétrogrades plus ou moins complètes et par multiplication anormale des pétales que se forment les *fleurs doubles* (1). Mais ces modifications offrent quelquefois des faits spéciaux intéressants ; c'est ce que montrent précisément les fleurs doubles des *Petunia* et c'est là ce qui m'engage à décrire ce que leur examen m'a permis de constater.

Dans la fleur simple des plantes de ce genre, les filets des étamines sont, dans leur tiers inférieur, adhérents au tube de la corolle, mais restent distincts et font saillie en dedans de ce tube, comme s'ils y étaient simplement collés par leur face externe. Ces organes sont cylindriques dans leur partie libre, mais la partie adhérente au tube corollin s'élargit un tant soit peu et sa face interne est parcourue par un sillon longitudinal.

Lorsque les fleurs des *Petunia* commencent à doubler, c'est, comme d'habitude, par les étamines que commencent les modifications. Leurs filets s'élargissent dans leur partie adhérente et, dans cette étendue, se confondent, le plus souvent, les uns avec les autres de façon à former un tout continu, un véritable tube staminal qui double ainsi la partie inférieure du tube corollin en faisant corps avec lui. Au sommet de ce tube staminal on voit se développer à la base de la partie libre des filets des étamines, soit dans

(1) Il n'est pas question ici des fleurs des Corymbifères, dont toutes les corolles sont anormalement toutes ligulées, et qu'on nomme aussi *fleurs doubles*, mais qui ne méritent pas cette dénomination.

l'intervalle qui les sépare, soit à leur face externe, des pétales libres, de forme plus ou moins irrégulière, ordinairement ondulés ou repliés ; on y observe aussi assez souvent un ou plusieurs pétales infundibuliformes, à tube allongé et effilé, à limbe entier et oblique et la coloration des faces est l'opposé de ce qu'elle est dans la corolle normale, c'est-à-dire qu'elle est plus pâle en dedans et plus brillante en dehors. Ces pétales, ayant pour origine le tube staminal, peuvent devenir très-nombreux et former à eux seuls des fleurs très-doubles. Les étamines peuvent aussi se multiplier, se former en nombre double et même triple de celui de l'état normal. Or celles-ci ont une tendance plus ou moins marquée à se métamorphoser, à des degrés plus ou moins marqués, en expansions pétaloïdes ; mais il en reste presque toujours un certain nombre qui se conservent à l'état normal, au moins en ce qui concerne leurs anthères qui renferment un pollen fécond. C'est ce pollen que nos horticulteurs utilisent pour féconder les fleurs simples des *Petunia* et préparer ainsi, pour l'année suivante, une abondante moisson de *Petunia* à fleurs doubles et de couleurs variées.

Ce ne sont pas là tous les résultats de la transformation de la fleur. Le pistil et les organes qu'il renferme sont plus ou moins profondément modifiés.

Et d'abord le pistil varie dans le nombre des feuilles carpellaires qui le constituent.

I. Tantôt il est formé de deux feuilles carpellaires, nombre normal dans les Solanées, ce qu'on constate facilement par les deux sillons opposés qu'on observe distinctement sur l'ovaire et qui constituent les traces de leurs soudures. Les styles sont au nombre de deux ; ils sont rapprochés, mais distincts, inégaux, terminés par un stigmate plus ou moins déformé, vert sur sa partie glanduleuse

et violacé sur son pourtour L'ovaire est porté sur un podocarpe court et épais ; il est souvent bien plus gros que d'habitude, ovoïde-oblong (et non ovoïde-conique), et ses parois sont amincies. Si l'on pénètre dans son intérieur, on est fort étonné d'y rencontrer, au lieu d'ovules, des anthères très-reconnaissables, nombreuses, d'autant plus développées qu'elles sont plus extérieures ; elles sont portées sur des filets qui s'insèrent sur la masse placentairienne et occupent ainsi la position des ovules qu'elles remplacent. Ces anthères incarcérées dans la cavité de l'ovaire se présentent sous trois formes : 1° la forme normale, c'est-à-dire à loges de l'anthère accolées par le dos dans toute leur longueur et munies chacune de son sillon latéral : elle est la plus fréquente ; 2° une forme à loges de l'anthère divariquées à la base, comme celles de certaines Labiées ; 3° une forme à loges de l'anthère accolées par le côté au lieu de l'être par le dos et présentant en miniature l'aspect d'une graine de *Tropæolum majus*.

Sur d'autres fleurs la transformation de ce pistil bicarpellaire est plus avancée. L'ovaire est ouvert et montre au sommet deux stigmates sessiles, inégaux, plus ou moins déformés, mais reconnaissables ; les parois de l'ovaire deviennent de plus en plus minces, prennent même une teinte plus ou moins pétaloïde et montrent au bord de leur ouverture quelques anthères sessiles ou subsessiles. Dans un état encore plus prononcé de la métamorphose, l'ovaire est raccourci, très-ouvert, et son ouverture est bordée d'étamines bien conformées, et même fertiles, ordinairement au nombre de 10 ou de 15 à une unité près, formant ainsi un second tube staminal ; mais une portion d'entre ces étamines, et il en est de même de celles qui procèdent de la masse placentairienne, se transforment en partie ou en totalité en pétales très-irréguliers, qui peuvent

se multiplier encore par dédoublement, de manière à former une fleur très-double et qui acquiert des dimensions assez considérables. Le calice s'est alors considérablement accru et ses divisions sont devenues largement ovales ou oblongues; la corolle suit le calice dans son développement et la fleur atteint, sur certains pieds, un décimètre de diamètre.

II. Le pistil compte quelquefois plus de deux feuilles carpellaires et la forme de l'ovaire varie avec ce nombre ; il est obtusément trigone, tétragone ou pentagone suivant qu'il en compte trois, quatre ou cinq. Ces ovaires, lorsqu'ils sont ouverts, portent au sommet autant de styles et de stigmates plus ou moins irréguliers qu'il entre de feuilles carpellaires dans la composition de l'ovaire. Si, au contraire, les ovaires sont fermés au sommet, il n'y a qu'un style et le stigmate est à 3, à 4 ou à 5 lobes. Lorsque l'ovaire est ouvert et que les styles sont distincts, il arrive quelquefois que la partie supérieure de chaque style se transforme en anthère et que le stigmate semble devenir un appendice du connectif. Dans tous ces cas l'ovaire renferme invariablement des étamines plus ou moins rudimentaires. Enfin, dans les fleurs très-doubles, où l'ovaire et les ovules sont complètement métamorphosés en étamines et en pétales, on trouve assez souvent , sur le prolongement de l'axe floral, un second ovaire, petit, stipité, fermé, à stigmate lobé et qui renferme aussi des anthères rudimentaires.

Ce fait tératologique est très-remarquable par la tendance des organe femelles à produire en abondance des étamines et toutes les transitions entre ces organes mâles et les pétales. Mais la transformation des ovules en étamines constitue un phénomène bien plus inattendu, puisqu'il semble indiquer que les ovules appartiennent au système appendiculaire et non au système axile.

VI.

DE LA DISSOCIATION DES ÉLÉMENTS CARPIQUES DANS UN SAPONARIA OFFICINALIS L. A FLEURS DOUBLES.

On sait parfaitement aujourd'hui que dans la famille des Silénées, les placentas ne sont centraux qu'en apparence et qu'en réalité ils sont axiles. Il est constant, en effet, que, dans l'ovaire très-jeune, il existe des cloisons qui disparaissent par compression à la suite du développement des ovules et des graines. Cependant ces cloisons ne disparaissent pas toujours complètement ; lorsqu'à la base de la colonne centrale il ne naît pas d'ovules, les cloisons persistent en ce point et on l'observe d'une manière évidente dans les *Viscaria* et dans les *Vaccaria*, ainsi que dans les *Silene* de la section *Behenantha*. Dans les *Silene longiflora Ehrh.* et *swertiæfolia Boiss.* dont la capsule est longue et étroite, les cloisons persistent jusqu'à une grande hauteur et les semences sont, dans chaque loge, empilées sur deux rangs. Tous ces faits suffisent grandement pour indiquer la signification véritable des placentas dans la famille des Silénées. Mais on ne peut trop accumuler les faits sur la constitution de l'ovaire dans les plantes de cette famille naturelle. Une variété à fleurs doubles du *Saponaria officinalis L.* vient nous montrer la dissociation à différents degrés des éléments carpiques qui forment son pistil.

Tantôt cet organe est à l'état normal et porte trois styles; tantôt il est anormal et présente les variations suivantes :

1° Trois carpelles distincts dans toute leur longueur ; surmontés chacun d'un style et pourvus d'ovules sur deux rangs à leur angle interne ;

2° Un seul carpelle isolé, muni d'un style ; les deux autres carpelles soudés par les faces latérales correspondantes, mais ayant chacun leur style libre ;

3° Trois carpelles entiers, séparés au sommet, réunis à la base ;

4° Deux pistils libres, chacune à 3 carpelles isolés seulement au sommet et à styles inégaux ;

5° Quatre, cinq ou six carpelles réunis par leur angle interne et séparés les uns des autres par des sillons.

On trouve quelquefois, à l'aisselle d'un ou deux pétales, deux ou trois petites fleurs formées de pétales inégaux et décolorés, de quelques étamines et de deux ou trois petits carpelles libres ou plus ou moins soudés.

VII.

SUR DES FEUILLES A NERVURE MÉDIANE BIFURQUÉE ACCIDENTELLEMENT.

Pyr. De Candolle considère la division accidentelle de la nervure médiane des feuilles, comme résultant de la soudure de deux feuilles par leurs bords très-rapprochés à l'époque de leur premier développement. Il en cite et en figure deux exemples fournis, l'un par une feuille du *Justicia oxyphylla D.C.* et l'autre par une feuille du *Laurus nobilis L.* (1). Avant De Candolle, Bonnet avait observé un fait semblable sur une feuille du *Punica Granatum L.* (2), Schlotterbecc dans celle du *Lilac vulgare L.* (3) et Steinheil dans des feuilles du *Hedera Helix L.*, du *Plantago major L.*, du *Geranium nodosum L.* (4).

(1) Pyr. de Candolle, *Organographie végétale,* Paris, 1827, in-8°, T. 1, p. 341 et T. II, pl. 17, fig. 3 et pl. 48, fig. 2.

(2) Bonnet, *Œuvres d'histoire naturelle et de philosophie,* Neufchâtel, 1779, in-4°, T. II, p. 432, tab. 31, fig. 2.

(3) Schotterbecc, in *Acta helvetica,* in-4°, T. II, pl. 1, fig. 9.

(4) Steinheil, dans Moquin-Tandon, *Eléments de Tératologie végétale,* Paris, 1841, in-8°, p. 294.

Mais y a-t-il eu, dans ces exemples, réellement soudure? cela me paraît fort douteux et j'y vois de préférence un simple partage en deux parties de la nervure médiane, ce qui entraine la division de la feuille en deux lobes terminaux et plus ou moins profonds. Ces faits sont d'autant plus remarquables qu'ils se montrent normalement sur une plante à feuilles opposées, l'*Urtica biloba Hort.*, ce qui ne milite pas en faveur d'une soudure.

Aux exemples déjà connus, je puis en ajouter d'autres que j'ai moi-même observés. Telle est une feuille de *Gloxinia speciosa Lodd.*, dont la nervure médiane se bifurque au tiers inférieur du limbe; celui-ci offre au sommet deux lobes assez saillants et divergents.

Deux feuilles opposées de *Viburnum Opulus L.* présentent également les mêmes faits, tandis que les autres feuilles du rameau n'en offrent pas la moindre trace. Y aurait-il une parenté originelle plus grande entre les feuilles qui appartiennent à un même nœud, qu'entre celles qui naissent de nœuds différents ?

Nous possédons aussi deux feuilles du *Rosa alba L.* dont la foliole terminale a sa nervure médiane bifurquée, et toutefois, bien que cette bifurcation se soit produite au tiers ou à la moitié de la foliole, le sommet n'est pas positivement lobé, mais plutôt tronqué.

Une feuille de vigne, dont les deux moitiés sont parfaitement symétriques, a deux nervures médianes, ou plutôt la nervure médiane unique se divise bien peu au-dessus de la limite qui sépare le limbe du pétiole; le lobe médian de cette feuille est bilobé au sommet, mais peu profondément.

Je trouve aussi la même disposition de la nervure médiane sur une autre feuille de la même plante. Mais cette feuille anormale est soudée par toute la longueur de son

pétiole, au pétiole d'une autre feuille, de telle façon que les deux limbes sont appliqués l'un contre l'autre par leurs faces correspondantes et, dans le cas présent, c'est par les faces organiquement supérieures. Mais, en outre, ces deux limbes sont unis l'un à l'autre par la soudure de leurs nervures médianes jusqu'à la première ramification de celles-ci.

Ce n'est pas la première fois qu'un fait tératologique semblable a été observé. Il en est, à ma connaissance, deux autres exemples consignés dans les annales de la science. M. His (1) a observé deux feuilles d'oranger dont les limbes étaient ainsi greffés par la partie inférieure des nervures médianes et se regardaient aussi par leurs faces supérieures. Bonnet (2) a vu, au contraire, deux feuilles de Laitue soudées par leurs nervures médianes de manière à se regarder par leurs deux faces de dessous, comme il l'explique lui-même. Il est à remarquer que, dans les deux cas, l'union a lieu par des parties homologues.

(1) His, dans Moquin-Tandon, *Eléments de Tératologie végétale*, Paris, 1841, in-8°, p. 250.

(2) Bonnet, l. c., p. 309.

SUR LE

MOUVEMENT DES ETAMINES

DANS LE *PARNASSIA PALUSTRIS*

PAR

M. Arthur GRIS,

Docteur ès-Sciences, Aide-Naturaliste au Museum de Paris,
Membre correspondant de la Société.

La *Parnassie des marais*, qui embellit vers la fin de l'été nos prés humides et les marais de nos montagnes, est une petite plante remarquable par son élégance, par les particularités d'organisation et de développement que présente sa fleur et surtout par le mouvement de ses étamines qui, depuis longtemps, a fixé l'attention des botanistes.

Me trouvant, pendant le mois de septembre de l'année 1868, dans le canton de Vaud, à proximité d'un lieu où croissaient des Parnassies, je profitai de l'occasion qui m'était offerte de me rendre compte du mouvement de l'androcée.

Ce que j'avais lu à ce sujet dans nos auteurs Français m'était alors seulement connu. Je fus surpris de constater expérimentalement qu'ils n'avaient eu qu'une idée incomplète et erronée des phénomènes. De retour à Paris, je pris connaissance des publications de Linné, de Humboldt, de Sprengel, de M. Widler sur la physiologie de la Parnassie. J'hésitai dès lors à utiliser mes notes. Mais bientôt, consi-

dérant que le phénomène dont l'androcée est le siège était encore l'objet d'opinions contradictoires, que, sur ce point, des assertions erronées étaient généralement répandues dans nos ouvrages classiques comme aussi dans des mémoires récents, que les phases successives du phénomène n'avaient pas été suivies à des intervalles assez rapprochés et qu'enfin la structure des étamines elles-mêmes avait été presque entièrement négligée, je crus utile de soumettre à l'Académie des Sciences un résumé très-succinct de mes observations (1). Je me propose de présenter ici un exposé plus complet de ces mêmes observations.

Quel est le mode d'évolution des étamines ?

Cette évolution a-t-elle pour cause et pour fin la fécondation de l'ovaire dans la fleur où elle s'exécute ?

Dans quel ordre se fait-elle ?

Quelle en est la durée ?

Telles sont les questions que je vais successivement examiner.

I

QUEL EST LE MODE D'ÉVOLUTION DES ÉTAMINES ?

Lorsqu'on consulte les auteurs qui, depuis le temps de Linné jusqu'à nos jours, ont parlé des mouvements de l'androcée soit en observateurs soit en compilateurs, on voit que ces mouvements ont été diversement interprétés.

On lit dans le *Sponsalia plantarum* de Linné (2) :

« *Parnassiæ* 5 sunt stamina curta, quorum unum quamprimum elongatum est filamentum antherâ ipsum libat stigma ; expleto sic munere pulvereque amisso mox ab uxore discedit, ut quod antea incurvum erat nunc gerat

(1) Comptes-rendus 1868 (T. LXVII, p. 913).

(2) *Sponsalia plantarum*, 1746, p. 46.

formam recurvam et ad altitudinem fere corollæ excrescit filamentum ; accedit deinde pari methodo et modo stamen ordine secundum ; tum tertium, quartum et quintum, ut debita sic jura persolvant mariti omnes. »

Conrad Sprengel (1) annonce que le filament de chaque étamine s'allonge jusqu'à ce que l'anthère vienne se coucher sur le stigmate, puis s'éloigne du pistil et finalement s'étale horizontalement sur la corolle.

De Candolle (2) dit également que les étamines, préalablement appliquées sur le pistil, s'en éloignent ensuite.

D'après Humboldt (3), le phénomène serait plus complexe. Selon lui, les étamines *se dirigeraient vers l'ovaire*, s'en approcheraient rapidement et d'un seul coup, puis s'en éloigneraient en trois temps.

Vaucher (4) paraît reconnaître l'existence de ce double mouvement, car il dit que les filets, d'abord courts, s'allongent brusquement, viennent placer les anthères au sommet de l'ovaire et, qu'après l'émission du pollen, ils *reprennent leur position primitive*.

« Chaque filet, » dit Auguste de St-Hilaire, dans son élégant traité de morphologie végétale « *s'incline* à son tour « vers le pistil, l'anthère s'ouvre et le filet reprend *sa po-* « *sition première*. » (5)

Cette dernière manière de voir a été admise par M. Kabsch (6) : « il faut citer ici, dit-il, le *mouvement* de

(1) Das entdeckte Geheimniss der Natur in Bau und in der Befruchtung der Blumen. 1793.

(2) Encyclopédie méthodique et Flore Française.

(3) Annalen der Botanik von Paulus Usteri. Band 1, St. 3, p. 7.

(4) Histoire physiologique des plantes d'Europe.

(5) Morphologie végétale, p. 441.

(6) Anatomische und physiologische Untersuchungen über einige Bewegungserscheinungen (Bot. Zeit. 1861).

plusieurs étamines *vers* le pistil dans le but de l'émission du pollen et leur *retour dans leur position primitive.* »

Dans une thèse d'agrégation soutenue en 1863 (1), M. E. Fournier admet également le double mouvement des étamines, et enfin M. Bennett (2) se rallie à l'opinion de Vaucher, qu'il cite textuellement.

Nous croyons inutile de signaler ici les auteurs d'ouvrages généraux (traités de Botanique, dictionnaires d'histoire naturelle, Flores) qui n'ont fait que reproduire, sans contrôle, l'une ou l'autre des deux interprétations qui viennent d'être mentionnées. En résumé, suivant les uns (Sprengel, De Candolle), les étamines appliquées sur l'ovaire s'allongent de manière à amener leur anthère sur le sommet de cet organe, puis se déjettent sur les pétales; suivant les autres (Humboldt, Vaucher, A. de St-Hilaire, Kabsch, etc.), il y aurait dans les pièces de l'androcée un double mouvement de transport, l'un vers le pistil, l'autre en sens inverse de ce pistil.

Nous nous sommes assuré, comme on va le voir, que la première de ces deux interprétations du phénomène offert par l'androcée est la seule vraie, et c'est cependant la seconde qui a été et qui est encore généralement adoptée par les auteurs.

Dans le bouton, les cinq étamines que la fleur renferme sont appliquées par leur filet et leur anthère sur la surface ovarienne, et se montrent inégales à cause de la différence de leur âge. Elles arrivent, une à une et successivement, au temps de leur épanouissement. Elles grandissent sans s'écarter sensiblement de l'ovaire ; par l'allongement du filet, l'anthère vient bientôt reposer sur le sommet du

(1) De la fécondation dans les phanérogames, p. 58 (1863).
(2) Journal of the Linnean Society. Avril 1869.

gynécée ; elle peut s'ouvrir en ce point, mais, le plus souvent, elle s'élève encore un peu au-dessus avant de s'épanouir.

Avant d'aller plus loin, arrêtons-nous un moment sur la structure de l'étamine et sur le sens suivant lequel se fait la déhiscence de l'anthère.

Les étamines présentent en effet une particularité de structure qui n'est point signalée par les auteurs que j'ai consultés. D'ailleurs les uns décrivent les anthères comme introrses (Asa Gray), les autres comme extrorses (Endlicher, Bennett); il en est qui n'indiquent point le sens de la déhiscence (Bentham et Hooker). M. Payer, dans son traité d'organogénie, a donné une figure inexacte de la structure de l'étamine. L'anthère jeune n'est pas basifixe, comme il l'a représentée; elle n'est pas non plus dorsifixe. Le filet qui la supporte s'attache un peu au-dessus de la base d'un connectif échancré, sur la face interne de ce connectif, celle qui regarde l'ovaire et lui est contiguë. Il est singulier que cette particularité de structure n'ait pas été signalée. Elle se retrouve dans les genres ***Lilium*** et ***Colchicum***.

Quant au sens suivant lequel se fait la déhiscence, il suffisait de suivre les étamines dans leur évolution pour expliquer les divergences des auteurs. Dans de très-jeunes boutons, les lignes de déhiscence des anthères regardent le pistil et ne sont pas visibles en dehors. Lorsque la corolle s'entrouvre, les lignes de déhiscence sont placées exactement à droite et à gauche de l'anthère. Enfin, au moment où les bords contigus de chaque loge s'écartent, les lignes de déhiscence sont tout-à-fait extérieures.

Ainsi, suivant le degré de développement de l'anthère, la position des lignes de déhiscence change successivement, et d'intérieure devient extérieure. C'est en considérant les

étamines dans les premières périodes de leur développement que M. Payer a pu dire que les anthères de la Parnassie sont introrses et il n'a pas remarqué le mode d'insertion du filet sur le connectif; c'est en considérant ces mêmes organes au moment de leur épanouissement qu'on a pu les dire extrorses.

Le fait de la direction définitive des lignes de déhiscence nous servira bientôt à résoudre la seconde question que nous nous sommes posée. Mais revenons à l'évolution de l'étamine.

Après la déhiscence de l'anthère, le filet s'écarte, dans sa région inférieure et suivant un angle très-aigu, de la surface ovarienne; il se coude ensuite un peu au-dessous du milieu de sa longueur et, à partir de ce point, il décrit un arc dont l'amplitude va toujours croissant. Le sommet du filet, à partir de ce coude, est donc successivement oblique par rapport à la surface de l'ovaire, perpendiculaire à cette surface et, finalement, sa pointe est dirigée en bas.

Tel est le mode d'évolution que j'ai constamment observé sur des pieds de Parnassie mis depuis peu de temps en pot et cultivés dans les meilleures conditions possibles, et que l'on peut constater sur des pieds croissant dans leur station naturelle. Néanmoins j'ai remarqué chez ces derniers, particulièrement après la floraison (soit avant la déhiscence du fruit, soit lors de cette déhiscence), que les filets staminaux offraient souvent une position un peu différente de celle qui paraît marquer la phase ultime de leur évolution. Ils sont à la vérité toujours divergents, mais leur pointe regarde obliquement en haut en sorte qu'ils paraissent ascendants et non plus réclinés. Cette position spéciale peut d'ailleurs appartenir aux cinq étamines d'une même fleur ou n'intéresser qu'une partie de ces étamines. Diverses circonstances ne m'ont pas permis de m'éclairer sur son origine.

D'après ce qui précède, on voit que les étamines n'offrent point un mouvement vers le pistil comme plusieurs auteurs l'ont dit et le disent encore, et il est difficile de comprendre comment Humboldt a pu signaler l'existence de ce mouvement et insister sur sa rapidité. *Appliquées sur l'ovaire, les étamines demeurent en un contact plus ou moins intime avec lui jusqu'au moment de leur déhiscence*; elles n'offrent pendant cette période aucun indice d'irritabilité et ne font que s'allonger peu à peu. *L'androcée n'a d'autre mouvement que celui par lequel il s'écarte du gynécée.* (1)

II

L'ÉVOLUTION DES ÉTAMINES A-T-ELLE POUR CAUSE ET POUR FIN LA FÉCONDATION DE LA FLEUR DANS LAQUELLE ELLE S'EXÉCUTE ?

Linné répondit affirmativement à cette question dans la charmante dissertation dont nous avons textuellement cité le passage qui concerne la Parnassie. « Quamprimum elongatum est filamentum antliera ipsum libat stigma. » (2)

Humboldt (3) affirme aussi que les étamines viennent verser leur pollen sur le stigmate. De Candolle, Poiret (4),

(1) « L'allongement successif des filets, dit M. Bennett (loc. cit.), a été observé il y a longtemps par sir Ed. Smith. L'accroissement qui est de trois à quatre fois la longueur primitive doit se faire très-vite; l'adhésion avec l'ovaire, pendant ce temps, est si forte qu'on ne peut recourber ces filets sans les casser. »

(2) Loc. cit.

(3) Loc. cit.

(4) *Leçons de Flore*. T. 1, p. 192. — Histoire des plantes de l'Europe. T. VI, p. 196.

Aug. de St-Hilaire, Le Maout (1) et de nombreux compilateurs ont reproduit la même manière de voir.

Cependant, dès l'année 1793, Sprengel avait déclaré que l'anthère ne s'ouvre pas en dedans, sur le sommet même du pistil, mais en dehors; que le stigmate ne s'épanouit pas, mais demeure clos pendant toute la durée de la déhiscence successive des anthères et ne commence à étaler ses parties constituantes qu'après que toutes les étamines se sont écartées du pistil avec leurs anthères vides de pollen. Il avait conclu de là que la fécondation directe du pistil par les étamines est impossible et que l'intervention des insectes est ici nécessaire. Vaucher signale aussi les deux faits avancés par Sprengel; il annonce que le pollen ne peut pas tomber sur le stigmate, mais qu'il tombe sur les nectaires et que « l'émanation de ces glandes peut seule fertiliser le stigmate. » (2)

Nous avons constaté l'exactitude des propositions avancées pour la première fois par Sprengel. A l'époque de leur maturité, les anthères offrent, comme nous l'avons dit plus haut, leurs lignes de déhiscence en dehors; la masse dorée des grains de pollen ne regarde donc pas le sommet du pistil au moment où elle est mise à nu, mais se présente précisément en sens inverse. D'ailleurs le filet s'écartant bientôt de plus en plus du pistil, la difficulté de la chûte des grains de pollen sur le sommet du gynécée ne fait que s'accroître encore. Ce n'est donc qu'accidentellement et par l'effet du hazard que des grains pourraient tomber en ce point.

(1) Botanique (édit. Curmer). 1852. p. 323.

(2) Pour M. Bennett, la fonction des nectaires n'est pas de favoriser le retour du pollen au stigmate d'une même fleur, mais de fournir aux insectes les moyens de le porter sur d'autres fleurs dans lesquelles les stigmates sont déjà épanouis.

Il est du reste très-aisé de voir, comme Sprengel l'a annoncé le premier, comme Vaucher l'a déclaré ensuite, comme M. Widler (1) et M. Bennett l'ont fait remarquer de nouveau, que le stigmate ne se développe pas tant que dure l'évolution des étamines. D'après nos propres observations, c'est seulement quand la cinquième étamine est devenue divergente que les lobes stigmatiques commencent à s'épanouir. Avant cette époque le sommet atténué de l'ovaire se termine par trois ou quatre petits lobes arrondis et peu apparents. Après que les étamines divergentes ont non seulement perdu le pollen dont leurs anthères étaient gorgées, mais que ces anthères elles-mêmes sont le plus souvent tombées dans la coupe formée par la corolle, on trouve le stigmate épanoui. Ses lobes sont triangulaires et un peu obtus au sommet, convexes en dessus, à bords réfléchis en dessous, papilleux, blancs, obliquement dressés, et un peu inégaux.

Ainsi les feuilles carpellaires n'achèvent leur développement qu'après que les étamines ont parcouru les phases successives de leur évolution et ont perdu leur pouvoir fécondateur. — D'après ces considérations nous sommes naturellement conduit à rejeter l'opinion qui établit une relation directe entre le mouvement des étamines et la fécondation de l'ovaire, et à nous rallier à celle que Sprengel a émise le premier il y a plus de soixante ans et qui avait été oubliée ou repoussée par presque tous les botanistes venus après lui.

En résumé : *l'évolution des étamines n'a pas pour cause et pour fin la fécondation de l'ovaire dans la fleur où elle s'exécute.*

(1) Morphologische Beiträge (Flora, n° 41, 1841).

III

QUEL EST L'ORDRE D'ÉVOLUTION DES ÉTAMINES?

Vaucher a remarqué que les étamines qui se meuvent successivement ne sont pas contiguës, mais alternes entre elles. L'ordre suivant lequel chacune d'elles exécute son mouvement propre a été recherché par Humboldt (1). « La nature suit, dit-il, une loi déterminée. Quand on a numéroté les étamines en allant de droite à gauche, le n° 1 se mouvant d'abord, 5 vient ensuite, puis 2, puis 4, finalement 3. » M. Widdler, qui répéta ces observations en 1844 (2), crut d'abord n'être point d'accord avec Humboldt; mais il revint sur sa première assertion en 1857 (3) et reconnut l'exactitude des conclusions de ce savant.

M. Bennett dit que ses observations ne confirment pas celles de Vaucher, car il a souvent observé deux étamines contiguës se suivre l'une l'autre dans leur allongement. Quant à moi j'ai constaté l'ordre d'évolution des étamines en observant jour par jour un certain nombre de fleurs développées sur des pieds de Parnassie que je cultivais en pot. Sur six fleurs soumises à l'observation, quatre m'offrirent le mode d'évolution indiqué par Humboldt, c'est-à-dire que j'ai vu se mouvoir successivement les n^{os} 1, 5, 2, 4, 3. Dans les deux autres fleurs j'ai vu se mouvoir successivement les étamines 1, 2, 5, 3, 4. C'est le même mode d'évolution dirigé en sens inverse.

(1) Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen.
(2) Flora, n° 44 (1844).
(3) Flora, n° 2 (1857).

IV

QUELLE EST LA DURÉE DE L'ÉVOLUTION STAMINALE?

Conrad Sprengel est le seul auteur qui, à ma connaissance, ait parlé de la durée de l'évolution staminale. Il se contente de dire que chaque étamine *fleurit* environ un jour et que, conséquemment, l'épanouissement total de l'androcée s'effectue en cinq jours.

J'ai fait à ce sujet un certain nombre d'observations suivies dont les résultats concordent entre eux, sauf quelques légères variations dont je ne rechercherai pas ici les causes déterminantes multiples. Ils confirment d'ailleurs le rapide énoncé de Sprengel. Je reproduis ici les notes de mon journal relatives à deux fleurs soumises à un examen suivi, l'une prise sur un pied cultivé en pot (n° I), l'autre sur un pied croissant dans sa station natale (n° II).

N° I.

1er Septembre.	6 h. du matin.	Une étamine *a* dressée, déhiscente. Les 4 autres courtes, inégales, appliquées sur l'ovaire.
2 Septembre	8 h. du matin.	L'étamine *a* est devenue divergente. Une autre *b* est dressée, déhiscente. Les 3 autres courtes, inégales, appliquées sur l'ovaire.
	3 h. du soir.	L'étamine *b* n'a pas sensiblement changé de position. Le filet de l'une des trois étamines courtes, *c*, s'est allongé de manière à élever l'anthère encore close un peu au-dessus du sommet du gynécée.
3 Septembre	8 h. du matin.	2 étamines divergentes, *a* et *b*. L'étamines *c* est dressée et déhiscente. Des deux étamines courtes appliquées sur l'ovaire l'une *d* est un peu plus longue que l'autre.

3 Septembre	5 h. du soir.	L'étamine *c* est encore dressée. Le filet de l'étamine *d* s'est allongé de manière à élever l'anthère encore close un peu au-dessus du sommet de l'ovaire.
4 Septembre	10 h. du matin.	3 étamines divergentes *a*, *b*, *c*. L'étamine *d* est dressée et déhiscente. La cinquième n'a pas encore atteint le sommet de l'ovaire.
5 Septembre	5 h. du matin.	4 étamines divergentes *a*, *b*, *c*, *d*. La cinquième dressée élevant un peu au-dessus de l'ovaire son anthère encore close.
6 Septembre	9 h. du matin.	5 étamines divergentes, stigmates commençant à s'épanouir.

N° II.

7 Septembre	6 h. du matin.	2 étamines divergentes; *a*, *b* dont les anthères ont déjà perdu beaucoup de pollen. Des trois autres l'une *c* élève son anthère encore close un peu au-dessus de l'ovaire.
8 Septembre	6 h. du matin.	3 étamines divergentes *a*, *b*, *c* ; des deux étamines *a* et *b* l'une a perdu son anthère. Des deux autres l'une *d* élève son anthère encore close un peu au-dessus de l'ovaire.
9 Septembre	8 h. du matin.	4 étamines divergentes *a*, *b*, *c*, *d*. L'une sans anthère; deux sans pollen. La 5e étamine a son anthère épanouie reposant sur le sommet du gynecée. Stigmates encore connivents.
10 Septembre	9 h. du matin.	5 étamines divergentes ; 2 sans anthère. Stigmates épanouis.

TROIS OBSERVATIONS

D'INOCULATIONS ACCIDENTELLES

DE LA

VARIOLE HÉMORRHAGIQUE

RECUEILLIES PAR

M. Le Dr Ch. RENAULT.

1re *observation*.— Une personne de 20 ans vint, au mois de décembre dernier, me consulter pour un bouton qu'elle avait à la joue gauche. « Voilà plusieurs jours, me dit-elle, qu'il s'est développé ; mon médecin prétend que c'est un furoncle, mais moi je ne suis pas convaincue, je suis inquiète et j'ai besoin d'être fixée sur la valeur de mon indisposition. »

Cette jeune personne avait les attributs d'une bonne constitution ; interrogée sur ses antécédents, je fus vite convaincu qu'elle était d'une bonne santé habituelle et j'appris qu'elle venait de soigner nuit et jour sa mère qui était morte d'une variole hémorrhagique.

Je lui demandai si sa mère l'avait souvent embrassée pendant sa maladie, elle me répondit que oui.

Venant ensuite à l'examen direct de sa maladie, je trouvai vers le milieu de la joue gauche une tumeur du volume

d'un petit furoncle, de couleur rouge violacé, portant à son sommet aplati une petite tache noire d'un millimètre carré environ, entourée d'un petit cercle de vésicules remplies d'une sérosité transparente. Tout autour de la tumeur la joue avait conservé sa coloration normale et était légèrement œdématiée. La tumeur ne causait qu'une démangeaison légère. Les ganglions sous-maxillaires n'étaient point engorgés, la malade n'avait point de fièvre et n'avait pas perdu l'appétit.

L'idée d'une pustule maligne me vint immédiatement à l'esprit. Je crus devoir proposer à la malade une cautérisation énergique, elle s'y refusa avec obstination.

Ne pouvant alors employer le bichlorure d'hydrargyre qui est conseillé comme caustique par les médecins de la Beauce contre la pustule maligne, je me bornai à prescrire à la malade l'usage d'une pommade au protochlorure d'hydrargyre.

Le surlendemain je fus appelé près de la malade, son état s'était aggravé. Le pouls était à 90 pulsations, la langue saburrale, l'haleine fétide ; la malade se plaignait de maux de tête, de douleurs de reins et d'un grand anéantissement ; il y avait constipation.

Sur la joue la tumeur avait augmenté de volume, la plaque gangréneuse s'était accusée et tout autour, sur la joue, on voyait apparaître de petites pustules rouges ayant l'aspect de pustules de variole en voie de développement. L'œdème de la joue s'était étendu, mais les ganglions sous-maxillaires ne s'étaient point engorgés ; je reconnus dès lors que j'avais affaire à une inoculation accidentelle de la variole hémorrhagique.

Je ne parlai plus des caustiques, leur usage était selon moi devenu inutile.

Les jours suivants, les symptômes généraux allèrent

en s'améliorant et sur la joue des pustules varioliques discrètes au nombre de quinze ou vingt suivirent toutes les phases de leur évolution. Elles étaient disposées en cercle autour du point inoculé dans un rayon de 3 à 4 centimètres. — Enfin au bout de douze jours la malade fut guérie et les croûtes laissées par les pustules tombèrent sans laisser de cicatrices.

Le traitement fût des plus simple, je me bornai à entretenir la liberté du ventre, à faire poudrer les pustules, qui étaient pleines d'une sérosité hyaline, avec un mélange d'amidon, de précipité blanc, et d'oxyde de zinc. — La malade portait des traces de vraie vaccine.

2e *observation*. Le 4 janvier dernier, je fus appelé dans une famille qui venait de perdre deux de ses membres de la variole hémorrhagique. Le fils aîné âgé de 25 ans, qui leur avait donné des soins, venait de tomber malade à son tour.

Quand je le vis, il était couché depuis deux jours. Il avait un mouvement fébril très-vif, de la céphalalgie, des douleurs de reins et de la constipation. Il portait à la face, sur la narine gauche, un gros bouton du volume d'une aveline. L'aile du nez était fortement tuméfiée, d'un rouge très-intense et présentait déjà çà et là des élevures rouges.

L'inflammation ne s'arrêtait pas à la narine, elle suivait sans doute le canal nasal, car on retrouvait, en allant vers l'œil, le sac lacrymal très-gonflé et rouge ainsi que les conduits lacrymaux.

Ce jeune homme ne fit aucune difficulté de nous dire que pendant la maladie de son frère et de sa sœur, il avait négligé de laver ses mains et qu'il les portait souvent à ses narines.

Prévenu par un cas que nous venions d'observer et en présence de toutes les circonstances concomitantes, nous

vîmes que nous avions affaire à une inoculation varioli-que.

En effet des pustules de variole discrète se développèrent les jours suivants et suivirent leur évolution complète ; le nez devint énorme, l'œdème s'étendit à la joue gauche et aux paupières correspondantes. Je comptai vingt-trois pustules sur l'aile du nez, sur le côté gauche de cet organe et sur la joue dans son voisinage.

Comme dans le cas précédent, il ne vint aucune pustule sur le reste du corps et au bout de douze à treize jours la maladie était terminée par la guérison. Les pustules ont laissé quelques cicatrices qui sont encore apparentes.

Ce jeune homme avait été vacciné.

3e *observation*. — Dans le courant de janvier dernier, je donnai des soins à un homme de 45 ans qui succomba à une variole hémorrhagique. Cet homme fut soigné avec le plus grand dévouement par sa femme. Malgré mes recommandations, cette dame embrassait fréquemment son mari malade.

Le 14 janvier, cinq jours à peu près après le décès de son mari, elle me fit appeler. Je la trouvai assise sur une chaise dans le plus grand accablement. Son premier mot fut celui-ci: « je crois bien que j'ai gagné la variole ! » Elle avait une fièvre vive, la langue saburrale, l'haleine fétide, des maux de tête, de reins et de la constipation.

Elle portait au milieu de la joue gauche une tumeur du volume d'une grosse noix ; cette tumeur présentait à son sommet aplati une petite plaque noire gangréneuse très-apparente et sur sa périphérie on apercevait des papules en voie de développement ; sur la joue. autour de ce gros bouton, dans un rayon de 2 à 4 centimètres, on voyait également une éruption en voie d'évolution.

Les jours suivants les papules devinrent des pustules de

variole discrète, puis se desséchèrent, les symptômes généraux s'améliorèrent graduellement et finalement la malade fut guérie vers le 13e jour, à partir du début de sa maladie. Cette dame, âgée de 38 ans, avait été vaccinée.

Je viens de rapporter trois faits qui pour moi sont des cas d'inoculation accidentelle de la variole hémorrhagique; ces trois cas ont eu la terminaison la plus heureuse et je suis le premier à reconnaître que ce n'est pas au traitement qu'il faut l'attribuer, mais bien à l'innocuité de la maladie elle-même.

Il est impossible de rien conclure sur trois cas observés dans des conditions spéciales, et sur des individus vaccinés. Il faudrait réunir un grand nombre d'observations pour se faire une opinion à ce sujet; je prie donc instamment nos collègues de la section de médecine de vouloir bien nous communiquer les observations qu'ils ont pu faire sur ce sujet.

PRODROMUS

BRYOLOGIÆ MEXICANÆ

OU

ÉNUMÉRATION DES MOUSSES DU MEXIQUE

AVEC DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES,

PAR

M. Émile BESCHERELLE,

Membre correspondant de la Société.

Le travail qui fait l'objet de cette Énumération aurait dû être entrepris par un de nos maîtres en Bryologie et il revenait de droit à notre compatriote M. Schimper ; mais les occupations multiples dont il était chargé au moment du retour de MM. Bourgeau et Hahn de l'expédition du Mexique n'ont sans doute pas permis de lui en confier la rédaction et c'est grâce au bienveillant intérêt de M. Decaisne, le savant professeur du Muséum d'histoire naturelle de Paris chargé de la direction du compte-rendu de l'*Exploration scientifique du Mexique*, que l'auteur doit l'honneur de suppléer M. Schimper dans cette partie du rapport. D'abord

restreint à l'étude des mousses rapportées par MM. Bourgeau et Hahn, ce travail a dû peu à peu comprendre les mousses existant dans les herbiers du Muséum ; mais comme ces collections ne renfermaient qu'une faible partie des espèces récoltées par Liebmann, on a dû y intercaler celles qui n'avaient pas été distribuées et qui se trouvaient inédites dans les herbiers des bryologues. J'ai ainsi été amené à faire en quelque sorte le Synopsis des mousses mexicaines, et une fois ce plan arrêté j'ai cru devoir relever dans les auteurs la description des mousses déjà connues, compulser les herbiers des principaux établissements et ceux des botanistes de la capitale et faire appel au concours des bryologues de la France, de l'Allemagne et de l'Angleterre. Mes efforts ont été couronnés d'un plein succès. En effet, grâce à l'obligeance de MM. Schimper, Hampe et Mitten, j'ai pu doubler le nombre des espèces déjà décrites. L'herbier de M. Schimper, si riche en espèces inédites de tous pays, renferme, indépendamment des mousses récoltées par Liebmann, les collections rapportées par M. Sartorius et par M. Fr. Müller qui a péri si malheureusement au Mexique. M. Hampe dans son Synopsis des mousses de la Nouvelle-Grenade avait déjà donné la diagnose de mousses communes aux deux régions ; il a bien voulu me faire hommage de son travail et revoir, en même temps que M. Schimper, toutes les espèces qui me semblaient être nouvelles. MM. Duby, Lorentz et Mitten ont mis à ma disposition leurs notices sur certaines mousses de la région et ont bien voulu me communiquer les espèces critiques dont je pouvais avoir besoin. Je prie mes honorables collègues de recevoir ici l'expression de ma profonde gratitude pour le bienveillant concours qu'ils m'ont prêté et sans lequel je n'aurais pu mener à bonne fin le travail que j'avais entrepris.

Quant aux collections du Museum d'histoire naturelle de Paris, dans lequel, grâce à l'obligeance de M. Brongniart, j'ai pu examiner les richesses apportées du Mexique par Bonpland, Andrieux, Galeotti et Ghiesbreght, j'y ai trouvé 17 espèces nouvelles. De son côté, MM. l'abbé Lelièvre a bien voulu compulser les riches collections léguées au Muséum par M. Montagne, et il y a trouvé une partie des récoltes de Liebmann distribuées dans le temps par M. Schimper. Les herbiers de MM. Cosson et Le Dien m'ont offert également quelques espèces déjà décrites, mais qui n'étaient pas représentées dans les herbiers du Museum.

Malgré les recherches dont le Mexique a été l'objet depuis le commencement du siècle, les végétaux supérieurs ont attiré l'attention des voyageurs d'une manière exclusive, car, à l'exception des fougères, les autres classes de la cryptogamie paraissent avoir été négligées. En effet, les premiers voyageurs qui aient récolté des mousses sont Humbold et Bonpland, en 1779. A trente ans de distance, Deppe et Schiede ont gratifié la bryologie mexicaine de 32 nouvelles espèces; d'autres voyageurs, parmi lesquels on doit citer Andrieux, Ehrenberg, Karwinski, Liebold, Linden, ont aussi rapporté des échantillons nouveaux, mais c'est surtout à Liebmann (1841-1843) et à Fr. Müller (1853) qu'on doit la plus grande connaissance de cette partie de la cryptogamie. D'autres botanistes ont aussi apporté dans ces derniers temps le tribut de leurs persévérantes recherches et parmi ceux-ci l'on doit citer MM. Sartorius, Sumichrast, Sallé, Chrismar, Schmitz, Heller, Bourgeau et Hahn. Tout le territoire du Mexique est cependant loin d'avoir été exploré. Le plus grand nombre des récoltes ont eu lieu le long de la route de la Vera-Cruz à Mexico et le pic d'Orizaba en a fourni le contingent le plus considérable. Les environs de Mexico paraissent avoir été le centre des re-

cherches de M. Bourgeau. Les environs du pic d'Orizaba ont été plus particulièrement explorés par Liebmann, F. Müller et M. Sartorius, tandis qu'Andrieux visitait Oaxaca, M. Sallé, Cordova et M. Hahn, Jalapa. En dehors de ces quatre localités citées comme centres d'exploration, nous ne connaissons presque rien.

Quoiqu'il en soit et malgré le peu d'étendue de la zône étudiée, nous pouvons constater dès à présent au Mexique l'existence de près de 400 espèces de Mousses dont plus des 3/4 sont spéciales à cette région.

Quand on examine l'ensemble de la végétation muscinale du Mexique, on est frappé dès l'abord de la grande analogie qui existe entre les genres de cette région et ceux de l'Amérique centrale, particulièrement des provinces de l'Amérique équinoxiale, telles que la Guyane, la Nouvelle-Grenade. Huit genres seulement paraissent spéciaux au Mexique tandis que plus des trois quarts des espèces sont particulières à cette région.

De même que M. Fournier l'a fait remarquer pour les Fougères, les Mousses du Mexique se répandent peu ou point vers l'ouest ; elles se disséminent au sud et surtout à l'est. Ainsi, sur 360 espèces que j'ai étudiées, 8 se retrouvent vers le sud des États-Unis, 11 dans les Antilles, 28 dans la Nouvelle-Grenade, et 5 dans la Guyane ou la Colombie. Si l'on suit leur dissémination dans l'Amérique du Sud, on en trouve 10 au Brésil et 6 au Chili ou au Pérou. Elles s'arrêtent peu aux Canaries où, malgré les recherches attentives dont ce groupe d'îles a été l'objet, on n'en a encore observé que 2 ; mais elles s'étendent sur les rives de la Méditerranée, en France et en Algérie, et gagnent même le Cap et l'Ile Bourbon. L'Asie ne présente que 2 espèces mexicaines, ainsi que la Nouvelle-Hollande et les Moluques une seule.

Parmi les Mousses cosmopolites et qui étendent leur aire jusqu'en Europe, il convient de signaler :

Le *Dicranum flagellare* Hedw., qui se trouve assez communément dans les Vosges et l'ouest de la France ainsi qu'aux Canaries, en Asie et dans les deux Amériques ;

L'*Eustichium norvegicum* Br. et Sch., indiqué par Desvaux en Norvège, et qu'on ne rencontre qu'en Islande et dans l'Amérique septentrionale ;

Le *Trichostomum crispulum* Bruch, qui offre de si grandes variations et qui, assez fréquent sur les bords du Rhin et en Suisse, abonde dans les parages de la Méditerranée, en Europe et en Algérie ;

Le *Barbula cæspitosa* Schwgr., si fréquent dans le Midi, et qu'on retrouve dans le nord de l'Afrique et dans les deux Amériques ;

Le *Funaria calvescens* Schwgr., qui remplace au Mexique le *Funaria hygrometrica* (dont il n'est pour quelques auteurs qu'une simple variété), abonde dans la région tropicale et dans la partie méridionale de l'Europe, ainsi qu'aux Canaries ;

Le *Leptobryum piriforme* Sch., assez rare aux environs de Paris et que l'on rencontre dans toutes les parties de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique ;

Le *Bryum argenteum* L., si abondant en Europe et qui se trouve dans les parties les plus froides comme dans les regions les plus chaudes de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique et même de l'Australie ;

Le *Mnium rostratum* Schrad., qui présente les mêmes habitats ;

Le *Neckera pennata* Hedw., qui croît indifféremment en Finlande comme au Cap, et se trouve dans toute l'Europe ainsi que dans le nord de l'Amérique ;

Le *Daltonia splachnoides* Hook. et Tayl., qui paraissait jusqu'ici spécial à l'Irlande ;

Le *Thuidium minutulum* Br. et Sch., que l'on rencontre assez rarement en France et en Allemagne, et qui est très-abondant dans l'Amérique du Nord.

Un fait digne de remarque, c'est que certains genres ne paraissent pas représentés au Mexique. On ne signale du moins jusqu'ici aucune espèce appartenant aux genres *Cynodontium, Dicranodontium, Tetraphis, Distichium*. Les familles ou tribus des Phascacées, Séligériées, Blindiées, Splachnacées, Mésiacées, Aulacomniées, Timmiées et Buxbaumiacées, n'ont aucun représentant connu dans la région. Quelques genres très-nombreux en espèces européennes, tels que les *Weisia, Pottia, Rhacomitrium, Orthotrichum, Encalypta, Mnium, Brachythecium, Eurhynchium, Plagiothecium, Amblystegium, Sphagnum* et *Andreæa*, n'offrent qu'une ou deux espèces au plus qui soient propres au Mexique.

D'un autre côté, certains de ces genres sont remplacés par des genres voisins qui en tiennent lieu dans cette partie du monde. C'est ainsi que les genres *Leucobryum, Orthotrichum, Ulota*, très-faiblement représentés au Mexique, sont remplacés par les genres *Octoblepharum, Macromitrium, Schlotheimia ;* les *Ceratodon stenocarpus, Barbula obtusissima, Braunia secunda, Pogonatum Orizabanum, P. cylindricum, Polytrichum juniperiforme, Thuidium mexicanum, Ptychomitrium lepidomitrium*, tiennent lieu des *Ceratodon purpureus, Barbula ruralis, Braunia sciuroides, Ptychomitrium polyphyllum, Pogonatum alpinum, Polytrichum juniperinum, Thuidium tamariscinum*.

Les genres exotiques propres au Mexique sont les suivants : *Microdus, Campylochætium, Symblepharis, Micromitrium, Acrocryphæa, Dendropogon, Haplohymenium* et *Rozea*.

Les genres les mieux représentés sont les suivants :

Anœctangium	5	espèces.	Pogonatum	11	espèces.
Dicranum	7	—	Cryphæa	25	—
Campylopus	18	—	Neckera	16	—
Fissidens	6	—	Pilotrichella	14	—
Trichostomum	8	—	Meteorium	7	—
Barbula	19	—	Lepidopilum	6	—
Grimmia	7	—	Cylindrothecium	12	—
Zygodon	8	—	Rozea	7	—
Macromitrium	7	—	Leptohymenium	7	—
Brachymenium	10	—	Thuidium	8	—
Webera	5	—	Rhynchostegium	6	—
Bryum	13	—	Hypnum	13	—

Quant aux espèces que nous n'avons pu nous procurer et qui sont comprises dans ce travail, elles sont suivies du signe †.

Les ouvrages et herbiers qui ont été consultés par l'auteur sont les suivants :

1° Ouvrages :

Bridel ..... *Bryologia universa*, 1826.

Bruch, Schimper et Gümbel, *Bryologia Europæa.*

C. Müller..... *Synopsis Muscorum*, 1849-1851.

C. Müller..... Articles dans le *Botanische Zeitung.*

Lorentz ..... *Pugillus specierum novarum exoticarum*, in *Moosstudien*, Leipzig, 1864.

Duby..... *Choix de Cryptogames exotiques*, 1re note communiquée le 4 juillet 1867.

Hampe..... *Species Muscorum novæ Mexicanæ*, in *Verhandlungen der. k. k. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien*, 7 avril 1869.

Duby..... *Choix de Cryptogames exotiques*, 2e note communiquée le 1er février 1869.

MITTEN . . . . . *Musci Austro-Americani* in *The Journal of the Linnean Society*, vol. XII, 1869.

HAMPE. . . . . *Species Muscorum novæ Mexicanæ*, in *Botanische Zeitung*, 1870, n° 4.

2° Herbiers:

L'herbier du Muséum d'histoire naturelle de Paris, qui renferme les collections mexicaines de Humboldt et Bonpland, Andrieux, Galeotti, Ghiesbreght, Liebmann (en partie), Bourgeau et Hahn;

L'herbier légué au Muséum par Montagne, qui ne contient que des espèces récoltées par Liebmann;

Le riche herbier de M. Schimper, dans lequel l'auteur a trouvé les mousses de Liebmann non encore publiées et celles de Sartorius et de Fr. Müller;

Les herbiers de M. le comte Jaubert, de M. Le Dien et de M. Cosson.

Paris, 1er juin 1871.

Le travail qui suit fait partie du Compte-rendu de l'exploration scientifique du Mexique; il est sous presse à l'Imprimerie Nationale depuis 1870, mais les circonstances malheureuses dans lesquelles la France s'est trouvée en 1870 et 1871, ainsi que la situation budgétaire de 1872, n'ont pas permis de le publier en temps utile. L'auteur de la partie bryologique a cru devoir en devancer la publication et faire imprimer séparément ce qui se rapporte aux Mousses.

CONSPECTUS SYSTEMATIS

QUOD IN ENUMERATIONE SECUTUS SUM.

MUSCI ACROCARPI.

ORDO I. **CLEISTOCARPI.**

ORDO II. **STEGOCARPI.**

FAMILIA I. WEISIACEÆ.

Gen. 1. Gymnostomum.
2. Anœctangium.
3. Weisia.

FAM. II. DICRANACEÆ.

Gen. 1. Trematodon.
2. Microdus.
3. Angstrœmia.
4. Dicranella.
5. Dicranum.
6. Campylopus.
7. Campylochætium.
8. Pilopogon.
9. Holomitrium.

FAM. III. LEUCOBRYACEÆ.

Gen. 1. Leucobryum.
2. Octoblepharum.

FAM. IV. FISSIDENTACEÆ.

Gen. 1. Fissidens.
2. Conomitrium.

FAM. V. SELIGERIACEÆ.

Gen. 1. Seligeria.

FAM. VI. POTTIACEÆ.

TRIB. I. POTTIEÆ.

Gen. 1. Pottia.
2. Didymodon.
3. Syrrhopodon.

TRIB. II. DISTICHIEÆ.

Gen. 1. Eustichium.

TRIB. III. CERATODONTEÆ.

Gen. 1. Ceratodon.

TRIB. IV. LEPTOTRICHEÆ.

Gen. 1. Leptotrichum.
2. Symblepharis.

TRIB. V. TRICHOSTOMEÆ.

Gen. 1. Trichostomum.
2. Barbula.

FAM. VII. GRIMMIACEÆ.

TRIB. I. GRIMMIEÆ.

Gen. 1. Grimmia.
2. Rhacomitrium.

TRIB. II. HEDWIGIEÆ.

Gen. 1. Hedwigia.
2. Hedwigidium.
3. Braunia.

TRIB. III. PTYCHOMITRIEÆ.

Gen. 1. Ptychomitrium.

TRIB. IV. ZYGODONTEÆ.

Gen. 1. Zygodon.
2. Macromitrium.
3. Micromitrium.
4. Schlotheimia.

Trib. V. ORTHOTRICHEÆ.

Gen. 1. Orthotrichum.

Trib. VI. ENCALYPTEÆ.

Gen. 1. Encalypta.

Fam. VIII. FUNARIACEÆ.

Trib. I. PHYSCOMITRIEÆ.

Gen. 1. Physcomitrium.
2. Entosthodon.

Trib. II. FUNARIEÆ.

Gen. 1. Funaria.

Fam. IX. BRYACEÆ.

Trib. I. PLEUROBRYEÆ.

Gen. 1. Mielichhoferia.

Trib. II. BRYEÆ.

Gen. 1. Leptobryum.
2. Brachymenium.
3. Webera.
4. Bryum.
5. Anomobryum.
6. Rhizogonium.
7. Mnium.

Trib. III. BARTRAMIEÆ.

Gen. 1. Bartramia.
2. Glyphocarpa.
3. Bartramidula.
4. Philonotis.
5. Breutelia.

Fam. X. POLYTRICHACEÆ.

Gen. 1. Atrichum.
2. Pogonatum.
3. Polytrichum.

Ordo III. **CLADOCARPI.**

Fam. I. FONTINALACEÆ.

Gen. 1. Fontinalis.

Fam. II. CRYPHÆACEÆ.

Gen. 1. Cryphæa.
2. Acrocryphæa.
3. Dendropogon.

MUSCI PLEUROCARPI.

Ordo IV. **PLEUROCARPI.**

Fam. I. NECKERACEÆ.

Trib. I. LEUCODONTEÆ.

Gen. 1. Astrodontium.
2. Prionodon.
3. Cryptotheca.

Trib. II. NECKEREÆ.

Gen. 1. Phyllogonium.
2. Neckera.
3. Homalia.

Trib. III. PILOTRICHEÆ.

Gen. 1. Pilotrichella.
2. Meteorium.
3. Callicosta.
4. Pterobryum.

Fam. II. DALTONIACEÆ.

Gen. 1. Daltonia.
2. Lepidopilum.
3. Hookeria.

Fam. III. FABRONIACEÆ.

Gen. 1. Fabronia.

FAM. IV. LESKEACEÆ.

TRIB. I. RHEGMATODONTEÆ.

Gen. 1. Rhegmatodon.

TRIB. II. LESKEÆ.

Gen. 1. Leskea.
2. Helicodontium.
3. Haplohymenium.

TRIB. III. PSEUDOLESKEÆ.

Gen. 1. Pseudoleskea.

TRIB. IV. THUIDIEÆ.

Gen. 1. Thuidium.

FAM. V. HYPNACEÆ.

TRIB. I. CYLINDROTHECIEÆ.

Gen. 1. Cylindrothecium.
2. Rozea.
3. Leptohymenium.
4. Porotrichum.

TRIB. II. PYLAISIEÆ.

Gen. 1. Pylaisia.

TRIB. III. LINDIGIEÆ.

Gen. 1. Lindigia.

TRIB. IV. HYPNEÆ.

Gen. 1. Brachythecium.
2. Eurhynchium.
3. Rhynchostegium.
4. Plagiothecium.
5. Amblystegium.
6. Hypnum.
7. Hylocomium.

Ordo V. **HYPOPHYLLOCARPI.**

Fam. I. HYPOPTERYGIACEÆ.

Gen. 1. Helicophyllum.
2. Hypopterygium.
3. Rhacopilum.

MUSCI SPURII.

Fam. I. ANDREÆACEÆ.

Gen. 1. Andreæa.

Fam. II. SPHAGNACEÆ.

Gen. 1. Sphagnum.

MUSCI MEXICANI

SIVE

ENUMERATIO MUSCORUM OMNIUM MEXICANORUM HUCUSQUE COGNITORUM.

Ordo I. MUSCI CLEISTOCARPI.

(Nulla species cognita.)

Ordo II. MUSCI STEGOCARPI ACROCARPI.

Familia I. WEISIACEÆ.

Genus I. GYMNOSTOMUM Bryol. Eur.

1. G. Orizabanum Sch. in herb. — *G. rupestri* simile sed minus elatum; folia conformia minora papillosa; capsula in pedicello brevi, pallide castanea nitida longicollis, operculo longiore, oblique rostrato, annulo nullo; sporæ minutissimæ.

Rio Blanco, Orizaba (F. Müller, 1853).

2. G. incurvans Sch. in herb. — Caulis gracilis semi-uncialis, inferne ferrugineus tomentosus, apice glauco-viridis, laxe cæspitans inferne ramosus, ramis apice incurvis; folia longe linearia obtuse acuminata, margine plano integro, dissita, papillosa, humida erecto-patula, sicca coriacea subnitentia apice valde incurva, costa subcontinua. Cætera ignota.

Cerro del Borrego (F. Müller, 1853).

Genus II. ANŒCTANGIUM Br. et Sch.

1. A. Liebmanni Sch. in herb. — Planta pusilla, in genere minima, dense compacta, e basi rufescens, apice luteo-viridis, ramis brevissimis paucis inferne subnudis; folia apice caulis

comantia, linearia, lanceolata, papillosa, flexuosa, obtusa vel mucronata dense quadrato-areolata, costa lata papillosa pallida, perichætialia late ovata margine papillosa, hyalina cuspidata, costa sub apice desinente, cellulis laxe quadratis; archegonia 8–10 brevia, paraphysibus paucis brevioribus; capsula in pedicello flexuoso luteo, minuta pyriformis, brevicollis, rufa, lævis.

In monte Orizabensi (Liebmann in herb. Mus. Par.).

2. A. apiculatum Sch. in litt. — Pusillum laxe cæspitans; caulis brevissimus læte viridis, paucifolius, innovationibus erectis brevibus 4-6mm haud excedentibus, folia comantia late lanceolata, papillosa, obtusa, plicata; perichætialia longiora ovato-lanceolata apiculata, subconvolutacea, lævia; capsula in pedicello brevissimo flavido, ovato-pyriformis, straminea vel rufula nitens, minuta; operculum longissimum basi rubrum, obliquo sæpe subhorizontali rostro; sporæ minutissimæ.

A. Breuteliano proximum, gracilius, ramis paucifoliis, foliis apice comantibus atque colore læte viridi facile distinguendum.

Mirador (Liebmann); *Orizaba* (*Fimbriariæ* et *Targioniæ* associatum Bourgeau legit).

3. A. Breutelianum Br. et Sch. (*Zygodon pusillus* C. Müll. *Syn.* I, p. 684; *Gymnostomum euchlorum* Schwg.).

Orizaba (Liebmann in herb. Montagne).

4. A. glaucescens Sch. in litt. — *A. Breuteliano* proximum, sed cæspitibus compactis, caulibus minoribus, ramis incurvatis, foliis spiraliter crispatis, obtusis, subcrenulatis, capsula graciliore longicolli, operculo capsulam subæquante distinctum.

Cordova (F. Müller).

5. A. condensatum Sch. — Elatum, compacte cæspitosum, parce ramosum vel ramis 3-4 fasciculatis, inferne ferrugineum, superne pallide viride; folia humida erecto-patula, sicca vix torquata, angusta linearia, margine papillosa, costa sub apice evanida; perichætialia externa late vaginantia, e medio pellucida, denticulata subito apiculata acumine integro, interna multo longiora ovato-lanceolata cuspidata concava e medio

serrata, superne integerrima. Capsula in pedicello obliquo, ovata, collo pro capsula longo, leviter striata, ore coarctata; operculum.....

Inter *A. compactum* et *A. Breutelianum* medium.

Cerro Leon prope *Orizaba* (Liebmann); in sylva *San Nicolas*, valle Mexicensi (Bourgeau, septembre 1865, nº 1352).

Genus III. WEISIA Hedw.

Sectio Rhabdoweisia.

1. W. vulcanica C. Müll. *Syn.* I, p. 649.

Mexico (Ehrenberg ex Müller). †

Familia II. DICRANACEÆ.

Genus I. TREMATODON Rich.

A. *Capsula gymnostoma.*

1. T. nitidulus Sch. — Monoicus; affinis *Trematodonte paradoxo* Hsch. Planta tenella laxe cæspitosa; folia basi ovato-lanceolata, subito linearia obtusa, integra vel cellulis prominentibus suberenulata, cellulis basilaribus hyalinis, supernis utriculo primordiali præditis; capsula brevicollis minuta, globoso-elliptica, erecta, gymnostoma, rufa nitens; annulus persistens; operculum longe obliquo-rostratum; sporæ magnæ, rugosæ, olivaceæ.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

B. *Capsula peristomata.*

2. T. longicollis Rich. (C. Müll. *Syn.* I, p. 458).

Mirador (Sartorius in herb. Schimper).

Genus II. MICRODUS Sch.

Weisia Schwgr., *Angstrœmia* C. Müll., *Seligeria* [pro parte] C. Müll., *Dicranoweisia* Sch.

Planta dioica, ramosa; capsula erecta oviformis, microstoma, collo subnullo, operculo oblique longirostro, annulo duplici; peristomii dentes breves, fugacissimi, lacunosi, in crura duo subæqualia fissi, calyptra cucullata.

Genus exoticum inter *Weisias* atque *Dicranellas* medium tenet.

1. M. Liebmanni Sch. in litteris. (*Angstræmia microdonta* C. Müll. *Syn.* II, p. 606; *Dicranum microdus* Kze in herb. Mus. par. [coll. Schimp.]; *Dicranoweisia microdonta* Sch. olim).

Prope *Mirador* (Liebmann in herb. Montagne).

2. M. ovatus Besch. — Præcedenti similis sed minor; folia caulina flexuosa, erecto-patula, superiora subsecunda, lanceolata, minus ovata, haud amplexicaulia, longiora subulata, minus cuspidata; capsula ovata microstoma, operculo longe rostrato obliquo, annulo brevi; peristomii dentes minuti, vix ad medium bifidi, ferruginei, cruribus minutis apice pallescentibus dense trabeculatis; calyptra cucullata; sporæ minores.

Mirador (Sartorius, Schimper comm.).

3. M. Sartorii Sch. (*Dicranella Sartorii* Sch. in litt.). — *M. Liebmanni* simillimus, sed minus ramosus; folia perichætialia late convolutacea, longius cuspidata, setacea; folia caulina basi lata haud angusta; capsula minor; operculum oblique longirostrum.

Huatusco (Sartorius).

4. M. longirostris Sch. (*Weisia longirostris* Schwgr.; *Seligeria longirostris* C. Müll. *Syn.* I, p. 421).

In monte Orizabensi (Liebmann in herb. Mus. Par., coll. Schimper).

Genus III. ANGSTRŒMIA Br. et Sch.

Plantæ elatæ, julaceæ filiformes; folia densissime appressa amplexicaulia, perichætialia congesta, costa longissima, flexuosa, summa cellulis flexuosis angustissimis; capsula breviter exserta, erecta, cylindrica; peristomii dentes ut in *Dicranaceis*.

Obs. Ce genre se rapproche du genre *Dicranella* Sch. par le péristome ; mais il en diffère totalement par le port des plantes, la disposition, la forme et le réseau des feuilles. Il semble d'ailleurs impossible, étant donné l'*Angstræmia longipes* Br. et Sch. comme type du genre *Angstræmia*, de maintenir ce groupe de plantes dans le genre *Dicranella*. Aussi n'hésitons-nous pas à adopter le genre *Angstræmia* Br. et Sch. (*non* Müll.), qui comprendrait dès à présent les *A. longipes* Sch., *A. andicolæ* C. Müll., *A. Gayana* C. Müll. et les deux espèces suivantes.

1. A. VULCANICA C. Müll. in *Syn.* 1, p. 427.

In monte Orizabensi (LIEBMANN et F. MÜLLER).

Obs. — L'*Angstræmia brevipes* Hpe, dont nous n'avons pas eu d'échantillons complets entre les mains, paraît se rattacher à ce genre.

GENUS IV. DICRANELLA Br. et Sch.

1. D. MÜLLERI Sch. in herb. — Dioica ; laxe cæspitosa lutescens, caulis minutulus ; folia caulina erecto-patula, flexuosa, distantia, basi ovato-lanceolata, longe cuspidata margine integerrimo omnino revoluto, juniora perfecte lineari-lanceolata plana ; costa sub apice excurrente ; planta mascula gracilescens flore ad basin caulis nascente. Capsula in pedicello rubente flexuoso, recta vel pendula oblongo-ovata, operculo recto brevi subulato.

Cordova (F. MÜLLER, 1853).

2. D. LIEBMANNIANA C. Müll. sub *Angstræmia* in *Syn.* II, p. 605.

Prope *Mirador* (LIEBMANN).

3. D. BRACHYBLEPHARIS C. Müll. sub *Angstræmia* in *Syn.* I, p. 435.

Prope *Jalapa* (DEPPE et SCHIEDE). †

4. D. COMPACTA Sch. (*Angstræmia compacta* C. Müll. *Syn.* II, p. 606).

Santa Gertruda, *Talea* (LIEBMANN).

Genus V. DICRANUM Hedw.

1. D. cæspitans Sch. in herb. — *D. montano* proximum. Dioicum, late cæspitosum, tenellum, gramineo-lutescens, fasciculatum, ramis brevibus curvatis; folia caulina flexuoso-crispa subsecunda minuta lanceolata subulata integerrima, costa lata lævi cum limbo continuo margine involuto recurvo, cellulis basilaribus amplis subvesiculiformibus, aliis quadratis subpellucidis, superioribus incrassatis; perichætialia ovato-lanceolata longiora subsecunda; capsula in pedicello brevi pallide rubro tortili flexuoso, minuta regularis ovata inclinata, operculo curvato subulirostro; sporæ minutæ.

Santa Gertruda (Liebmann in herb. Montagne).

2. D. flagellare Hedw.; C. Müll. *Syn.* I, p. 381.

Orizaba (Liebmann).

3. D. scoparioides Sch. in herb. — Affine *D. scoparioi*, sed magis compactum, ramis minoribus, foliis erecto-patulis vel strictis; foliis perichætialibus loriformibus, acumine longe flexuoso denticulato.

Orizaba (F. Müller).

4. D. Mexicanum Sch. in herb. — Habitu *Dicrano majori* simile; caulis elatus rufescens, apice lutescens, parce ramosus; folia secunda homomalla canaliculata basi lata concava late auriculata rufescente, e medio ad apicem grosse et irregulariter serrata, costa plana lata superne dorso dentata. Perichætium longe vaginans; folia subito constricta longe loriformia serrata, intima longiora submutica vel minus cuspidata. Capsula solitaria ut in *D. scoparioi*, pedicello longiore purpureo torto, sporis impleta viridi-lutescens costata arcuata, evacuata suberecta nigrescens, collo defluente, operculo rostrato curvato. Peristomii dentes breviores, bi-trifidi atro-purpurei erecti vel subincurvi.

Orizaba (Liebmann).

5. D. Andrieuxii Besch. — Monoicum; cæspites condensati; caulis rufescens nitens curvatus, valde tomentosus; folia cau-

lina inferiora erecto-patula flexuosa, superiora laxe stricta, a basi late ventricosa, lanceolata subulata, canaliculata, concava, costa excurrente basi lata, dorso et apice obtuse serrata; cellulis elongatis parietibus valde interruptis, alaribus valde ventricosis parietibus crassis; perigonium ovatum infra perichætium productum, foliis obtusis ovatis integerrimis; perichætium longe exsertum cylindricum, foliis erectis valde convolutaceis, externis obtusis, internis subito angustatis cuspidatis loriformibus, cuspide integerrima. Capsula in pedicello solitario flexuoso, longe cylindrica magna, madida erecta, sicca curvata castanea, ore coarctata. Peristomii magni dentes incurvi, cruribus longe coalescentibus solo apice separatis; operculum? — Inter *D. undulatum* Turn. et *D. Schraderi* Hedw. medium.

Totoniho et *Chiquo* (Andrieux in herb. Mus. Par.).

6. D. rhabdocarpum Sull. in Mitten, *Musci austro-americani.*

Orizaba, alt. 11,500 ped. (Galeotti n° 6874 in herb. Mus. Par.).

7. D. lophoneuron C. Müll. *Syn.* II, p. 589.

Prope *Mechoacan*, *cerro San Andres* (Chrismar). †

Genus VI. CAMPYLOPUS Brid.

A. *Folia epilifera.*

1. C. pusillus Sch. in herb. — Folia caulina inferne ovato-lanceolata stricta, superiora erecto-patula subsecunda amplexicaulia late ovata longe cuspidata integerrima flexuosa, costa lata. Capsula in pedicello cygneo brevi, ovato-elliptica. Peristomii dentes minuti, annulo lato; operculum atque calyptra mihi ignota.

Orizaba (F. Müller).

2. C. Vitzliputzli Ltz. in *Pug.*— Caulis biformis, sterilis valde radiculosus, foliis uniformibus laxe imbricatis patentibus tectus; fertilis foliis arctissime appressis julaceus; e capitulo innovans; perichætia numerosa in capitulo e foliis late ovato-lanceolatis composito inclusa. Folia caulium sterilium patentia laxe imbri-

cata late lanceolata, longe apiculata, costa excedente, apice denticulato, cæterum integra, apice involuta; folia caulium fertilium anguste lanceolata, stricta longe apiculata, julaceo-appressa; comalia late ovato-lanceolata costa excedente brevi apiculata; perichætialia e basi lata vaginante laxe texta subito setaceo-apiculata, apiculo dentato, supra hyalino. Rete generis, cellulæ alares brunneæ tumescentes. Capsula in pedicello cygneo glabro, ovalis, brevis, collo valde exasperato. (Ltz *loco citato*). — *C. exasperato* affinis.

Ad urbem *Mejico* (Schmitz).

3. C. leucogaster C. Müll. sub *Dicrano* in *Syn.* I, p. 387.

Prope *Jalapa* (Deppe et Schiede). †

4. C. bicolor Sch. (*Dicranum bicolor* Hsch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 392).

Orizaba (Liebmann).

5. C. flagellaceus C. Müll. sub *Dicrano* in *Syn.* II, p. 597.

Cerro San Andres in prov. *Mechoacan* (Chrismar). †

6. C. Chrismari C. Müll. sub *Dicrano* in *Botan. Zeit.* 1855, p. 761. — Dioicus; cæspites elongati viridescentes, densiusculi; caulis longus gracilis flexuosus inferne nudus, superne paucifolius, apice falcato-foliosus, parce dichotomus, vix vel parum tomentosus; folia caulina laxe conferta subsecunda, elongate lanceolato-subulata, ubique canaliculata, semi-convoluta, costa latissima applanata laminam fere totam occupante percursa, summo apice denticulata; perichætialia basi longa laxissime reticulata, majora, ad subulam latiora, apice margine et dorso serrulata; capsula in pedicello cygneo lævi brevi ovalis parva æqualis, sicca virescens striatula, operculo conico, subulato, subobliquo rubro nitenti; calyptra glabra breviter fimbriata obtecta. Peristomium angustatum purpureum. (C. Müll., *loc. cit.*).

Dicrano denudato habitu affinis et similis, sed pedunculo distincte cygneo calyptraque fimbriata longe refugiens.

Prope *Mechoacan* (V. Chrismar). †

7. C. Hellerianus Hpe sub *Dicrano* in *Spec. Musc. Nov. Mex.* — Caulis elatus triuncialis adscendens, basi tomentosus, strictiusculus, subrigidus, masculus capitato-incrassatus, interdum comosus, lutescens; folia stricta, caulina humida paulo patentia, comalia strictiora, omnia lanceolata convoluto-setacea, apice parce eroso-dentata; costa latissima lamellata folium fere totum occupante, pallide rubente; cellulis alaribus paucis vesiculosis luteis, in limbo lutescente anguste ellipticis, versus apicem sensim minoribus. Cætera desunt. (Hpe *loco citato*). *C. rosulato* Hpe ex auctore affinis.

Huatusco, alt. 4,500 p., ad arbores (C. Heller). †

B. *Folia pilifera.*

8. C. lævigatus Sch. ; C. Müll. sub *Dicrano* in *Syn.* II, p. 601.

Orizaba, in montibus (Liebmann).

9. C. lamellicosta Sch. ; C. Müll. sub *Dicrano* in *Syn.* II, p. 601.

La Foga (Liebmann).

10. C. Liebmanni Sch. ; C. Müll. sub *Dicrano* in *Syn.* II, p. 601.

Chinantla (Liebmann in herb. Mus. Par.); *Jalapa* (Hahn, sept. 1866).

11. C. nigrescens Duby in *Choix de cryptogames exot.*, 1867.

Mirador, prope *San Andres* (Sumichrast). *C. Richardi* affinis. †

12. C. strictus Sch. in herb. — Laxe cæspitosus, caulis gracilis biuncialis erectus radiculosus atrorufescens, ramis gracilibus lutescentibus ; folia caulina inferiora stricta brevipila angusta lanceolata apice canaliculata, pilo sublævi, superiora comantia duplo longiora, pilo longissimo argute serrato, basi membranacea subauriculata decurrentia cellulis laxis amplis composita, costa dilatata 3/4 folii occupante lamellata, lamellis numerosis latis ; capsula mihi ignota.

A *Campylopode Liebmanni*, etiamsi proximus, caule tamen erecto graciliore, colore ramorum novellorum stramineo, primo visu differt.

Rio de Orizaba (F. Müller).

13. C. LUTESCENS Sch. ; C. Müll. sub *Dicrano* in *Syn.* II, p. 602.

In monte Orizabensi (Liebmann) ; in sylva prope *San Nicolas* in valle Mexicensi (Bourgeau n° 1338).

14. C. PILOSISSIMUS Sch. in herb. — Caulis robustus uncialis vel minor, inferne rufescens, superne luteus ; folia caulina inferiora longipila apice serrata, superiora longiora pilo longissimo folium subæquante valde serrato canaliculato, a basi angusta haud auriculata, cellulis longis tenuibus rectangularibus composita ; costa lamellosa, lamellis numerosis ; capsula mihi ignota.

Mirador (Sartorius).

15. C. LURIDUS Sch. in herb. — Caulis nigrescens brevis semiuncialis vel uncialis radiculosus ; folia lurida late lanceolata a basi angusta haud auriculata, cellulis infernis rectangularibus membranaceis, aliis dense chlorophyllosis, summa canaliculata longipila, pilo dentato ; fructus mihi ignotus.

Orizaba (F. Müller).

Genus VII. CAMPYLOCHÆTIUM Besch.

Folia obtusa ligulata mollia serrata, tenuicostata. Capsula in pedicello arcuato, ovato-cylindrica lævis ; annulus magnus ; operculum longe rostratum. Peristomium ut in genere *Campylopode*. Calyptra cucullata basi integra.

Genus proprium a genere *Campylopode* forma capsulæ et pedicello curvato recedit, sed calyptra basi non lissa atque foliis obtusis ligulatis longe differt. A genere *Dicranodontio*, etiamsi proximum, foliorum tamen forma et costa diversum.

1. C. Mexicanum Besch. — Laxe cæspitans, caulis pusillus viridis, 1-2-ramosus ; folia caulina crispata longe linearia lin-

guæformia apice obtusa eroso-denticulata, costa angusta flava ante apicem evanida; cellulis chlorophyllosis apice punctiformibus basi rectangularibus; perichætialia similia. Capsula in pedicello cygneo, pallide purpureo, ovato-cylindrica lævis, collo longo. Peristomii dentes purpurei bifurcati cruribus longe subulatis satis longe coalescentibus, inferne dense articulatis, superne papillosis tenuissimis; annulo magno; operculo longe subulato; calyptra conica basi integra.

Dicranum Sellowii Hsch.; *Angstræmia Hillariana* C. Müll. *Syn.* 1, p. 442.

In monte Orizabensi (Liebmann in herb. Montagne); *Mirador* (Sartorius in herb. Schimper).

Genus VIII. PILOPOGON Brid.

1. P. calycinus Sch.; C. Müll. *Syn.* II, p. 586.

Laguna de Talea (Liebmann in herb. Mus.Par.).

Genus IX. HOLOMITRIUM Brid.

1. H. serratum C. Müll. *Syn.* II, p. 587; *Leptodontum brevirostrum* Mitt. in *Musci Austro-Americani*, p. 50.

Obs. — La plante décrite par M. Mitten sous le nom de *Leptodontium brevirostrum* se rapporte entièrement à *Holomitrium serratum*, tant sous le rapport du réseau et de la forme des feuilles caulinaires que sous celui de la longueur des feuilles périchétiales.

In monte Orizabensi (Liebmann); Mexico (Coulter in herb. Hooker).

Familia III. LEUCOBRYACEÆ.

Genus I. LEUCOBRYUM Hpe.

1. L. minus Hpe in *Linn.* XVIII, p. 42. (*Leucobryum vulgare* C. Müll. var β *minus* in *Syn.* I, p. 75).

Mejico (Liebmann in herb. Mus. Par.).

Genus II. OCTOBLEPHARUM Hedw.

1. O. albidum Hedw.; C. Müll. *Syn.* I, p. 86.

In sylvis, 3000 p. (Galeotti nº 6871 in herb. Mus. par.); *Rio blanco* (F. Müller); *Izhuatlancillo*, in regione Orizabensi (Bourgeau, nº 2762).

Familia IV. FISSIDENTACEÆ.

Genus I. FISSIDENS Hedw.

1. F. subcrenatus Sch.; C. Müll. *Syn.* II, p. 531.

Mirador (Liebmann).

2. F. tortilis Hpe et C. Müll. in *Bot. Zeit.* 1864, p. 340, et Mitten in *Musci Austro-Americ.*, p. 597.

In regione Orizabensi (Bourgeau, *Funariæ calvescenti* associatus, Nº 3296).

3. F. circinans Sch.; Mitten, *Musci Austro-Amer.* p. 587. — *Fissidenti adiantoidi* proximum, sed foliis siccitate circinantibus, apice acuminatis, ligulatis, anguste linearibus, capsula sicca eurystoma.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimp.).

4. F. Bourgæanus Besch. — Dioicus; caulis 5-8 cent. longus, superne viridis, inferne fuscescens, parce ramosus; folia caulina multijuga conferta oblongo-lanceolata acuminata apice subtortilia, ala dorsali supra basin costæ enata rotundata haud decurrente, cellulis magnis rotundatis composita; omnia costa ante apicem evanida, serrulata ob cellulas marginales tabulæformes densissime congestas submarginata; perigynia 2-3 in foliorum axillis; perigonia atque capsulæ?...

In valle Cordovensi (Bourg.).

5. F. polypodioides Hedw.; C. Müll. *Syn.* I, p. 52.

Mejico (Ghiesbreght in herb. Mus. Par.).

6. F. GRANDIFRONS Brid.; Br. et Sch. *Bryol. Europ.*

Var. *strictus* Besch.— Caulis griseo-viridis, lutescens, folia madefacta erecto-patula. (*F. strictus* Sch. in herb.; *F. insignis* Sch. in herb. LORENTZ; Mitten, in *Musci Austro-Amer.* p. 583).

Mejico, Orizaba (F. MÜLLER).

GENUS II. CONOMITRIUM Montg.

1. C. JULIANUM Montg. var. *Mexicanum* Sch.; *C. Mexicanum* C. Müll. in *Bot. Zeit.* 1860; *Fissidens Mexicanus* Mitt. in *Musci Austro-Amer.* p. 584.

Folia lamina dorsali pro more ad basin jam enata instructa.

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMP.).

2. C. RETICULOSUM C. Müll. *Syn.* II, p. 525.

Mirador (LIEBMANN).

FAMILIA V. SELIGERIACEÆ.

GENUS I. SELIGERIA Br. et Sch.

1. SELIGERIA GLOBIFERA Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, nº 4.— « Dioica?, dense aggregata, gregaria, lutescente-viridis, infra fuscata. Caulis brevissimus erectus, conglobatus. Folia in globulos convoluta, ovalia, subcucullato-concava, obtusissima, integerrima, costa crassa lutescens apice abrupta, cellulis basilaribus subquadratis lævioribus, pellucidis, in superiori parte folii dense aggregatis, minoribus, lucide granulatis; perichætialia convoluta longiora, erecta, cellulis basilaribus parallelogrammicis, superioribus subellipticis lævioribus, magis pellucidis, minus nervosa. Capsula in pedicello gracillimo 4–6 lineari flavide rubente erecto, oblongo-cylindrica, annulata. Peristomii dentibus brevibus subulatis, torulosis, rubris; operculo conico-subulato, capsulam tertiam partem vix metiente, obliquo. Calyptra angusta, demum fuscata. »

Ex habitu *Trichostomi obtusifolii*, cum eo commixtum lecta;

colore lutescente viridi aliena, inter Seligerias ob capsulam cylindricam singularis. (Hpe, *loco citato*).

Ad saxa calcarea pr. *Vera Cruz* (Strebel). †

Familia VI. POTTIACEÆ Sch.

Tribus I. *POTTIEÆ* Sch.

Genus I. POTTIA Ehrh.

1. P. Mexicana Hpe; C. Müll. *Syn.* I, p. 554.; *Tortula Mexicana* Mitt. *Musci Austro-Amer.* p. 166.

Mejico (ex C. Müller). †

Genus II. DIDYMODON Hedw.

1. D. Mexicanus Besch. — Monoicus? Dense cæspitosus; caulis brevis 6–8^{mm} longus, innovationibus ad comam fertilem oriundis dichotomus; folia caulina laxe imbricata lanceolata cuspidata acuminata integerrima, margine recurvo, cellulis superne quadratis chlorophyllosis papillosis, inferne rectangularibus hyalinis areolata. Capsula exacte cylindrica recta apice coarctata annulata, operculo conico rostrato rectiusculo crasso purpureo. Peristomium griseum dentibus brevissimis 4-5-nodosis crassis punctulatis arcte cohærentibus.

Mejico, in societate *Barbulæ spiralis*, 27 sept. 1865 (Bourgeau).

2. D. æneus Sch., C. Müll. sub *Trichostomo* in *Syn.* II, p. 628.

Orizaba (Liebmann). †

Genus III. SYRRHOPODON Schw.

Sectio I. Hyophilidium C. Müll.

1. S. circinatus Sch. non Mitt. — Caulis elatus fasciculato-ramosus rufescens superne luteo-viridis, ramis laxe foliosis;

folia longissima, sicca erecto-patentia rigidiuscula tortilia apice circinata, a basi membranacea vaginante excavata, linearia acutissima integra papillosa, margine undulato inflexo, rufescentia, costa lata ultra apicem producta. Cætera desunt.

Orizaba, Cordova (F. Müller, 1853).

Sectio II. Orthotheca C. Müll.

2. S. Hobsoni Hook. et Grev.; C. Müll. *Syn.* I, p. 534.

Mejico (in herb. Schimp.); *Huatusco* (Sartorius).

Section III. Eusyrrhopodon C. Müll.

3. S. albovaginatus Schwgr.; C. Müll. *Syn.* I, p. 541.

Mirador (Liebmann in herb. Mus. Par.).

4. S. parvulus Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 544.

Mirador (C. Müll. *loc. cit.*).

Tribus II. *DISTICHIEÆ* Sch.

Genus I. EUSTICHIUM Br. et Sch.

1. E. Norvegicum Br. et Sch. in *Bryol. Europ.*; C. Müll. sub *Eustichia* in *Syn.* I, p. 42, et II, p. 523; *Bryoziphium Norvegicum* Mitt. in *Musci Austro-Amer.* p. 580.

Obs. — Les échantillons mexicains de cette plante offrent tous, dès la base de la tige, des feuilles cuspidées, tandis que dans les échantillons de la même mousse récoltés aux Etats-Unis, à l'exception des cinq ou six feuilles supérieures, les feuilles sont obtuses et subémarginées, et telles que les représentent d'ailleurs très-bien les planches du *Bryologia europœa*; la lame dorsale est en outre plus développée dans la plante mexicaine et les tiges sont deux ou trois fois plus grandes.

Mejico (Liebmann); in sylva *della Desierta Vieja*, in valle Mexicensi (Bourgeau nº 1333).

Tribus III. *CERATODONTEÆ* Sch.

Genus I. CERATODON Brid.

1. C. stenocarpus Br. et Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 647.

Mejico (Liebmann); in monte Orizabensi (Galeotti in herb. Montagne); in valle *Mejico* (Bourgeau nis 1325, 1326.)

Species non satis nota.

2. C. perichætialis Sch. in herb.

Orizaba, alt. 10000 p. (Liebmann in herb. Schimper).

Tribus IV. *LEPTOTRICHEÆ.*

Genus I. LEPTOTRICHUM Hpe.

Subg. DITRICHUM Hpe.

1. L. leptocarpum Sch. in herb. — Monoicum, dense pulvinatum, nitens viridi-fuscescens, subfastigiatum; folia stricta apice comosa flexuosa vel sæpe secunda, basi late ovalia, subito subulato-elongata, superne denticulata, costa lata basi 1/3 folii latitudinis occupante, supra folii medium canaliculata; perichætialia vaginantia longissime subulata, denticulata. Flores masculi gemmacei sub perichætio in foliorum axillis positi; foliis perigonialibus latis ovatis apice obtusis hyalinis. Calyptra longe cucullata ad mediam capsulam producta. Capsula in pedicello pallido flexuoso 10–15mm longo, erecta vel paululum inclinata, exacte cylindrica, gracilis, pallide viridis, sicca evacuata grisea, ore nigro, annulo lato revolubili, operculo longe conico subulato purpureo. Peristomii dentes subulati, longi, a basi purpurea ad apicem griseo-nigrescentes, papillosi.

Orizaba, Santa Cruz (F. Müller in herb. Schimper); in sylva *del Desierto Viejo* frequens ad arborum cortices (Bourg. no 1341).

2. L. Mexicanum Sch. in herb. — Monoicum, laxe cæspitosum, glauco-viride; caulis prostratus dein erectus, parce divisus basi nuda rufus, apice viridis; folia caulina superiora con-

gesta flexuosissima integerrima, ovali-lanceolata subito linearia longissima; perigonialia vaginantia; perichætialia longe subvaginantia longissima integerrima. Capsula in pedicello rufo contorto, longe cylindrico-arcuata late annulata. Peristomii dentes longi scabri. Calyptra atque operculum desunt.

L. leptocarpo simile, sed habitu robustiore, foliis glaucoviridibus integris, pedicello rufo longe differt.

Ad terram in monte Orizabensi (F. Müller in herb. Sch.).

3. L. Mittenii Besch. (*Atractylocarpus Mexicanus* Mitt. in *Musci Austro-Amer.*, p. 71).

Affine *L. Mexicano* Sch., sed foliis nitentibus brevioribus subdenticulatis primo visu differt; *L. lectocarpo* proximum, foliis tamen brevioribus atque foliis perigonialibus haud obtusis, longe cuspidatis, capsula minore leviter arcuata distat.

Sierra Madre, in Mexico boreali-occidentali (Seemann, nº 1924).

Genus II. SYMBLEPHARIS Mtgne.

1. S. helicophylla Mtgne; C. Müll. *Syn.* 1, p. 461.

In prov. Oajacensi (Andrieux in herb. Mus. Par.); in cavernis aluminatis ad pedem montis *Cerro de los Nobejos* (C. Ehrenberg); *Orizaba* (F. Müller); in valle Mexicensi ad arbores frequens (Bourg. nº 1342).

2. S. Chrismari C. Müll. *Syn.* II, p. 614.

In ligno putrido, in ditione *Mechoacan; Cerro San Andres*, prope *Jalapa* (Chrismar). †

Tribus V. *TRICHOSTOMEÆ.*

Genus I. TRICHOSTOMUM Hedw.

1. T. dicranelloides Sch. (*Leptotrichum dicranoides* C. Müll. *Syn?* II, p. 612; *Trichostomum leptorrhynchum* Sch. in herb. Mus. Par.).

Mirador, in argillosis (Liebmann in herb. Mus. Par.); *Mejico* (F. Müller).

2. T. INCLINANS Sch. in herb. — Dioicum; laxe cæspitosum; caulis semiuncialis vel uncialis, erectus vel curvatus, gracilis, simplex; folia longe vaginantia dissita, subito attenuata, acumine tortili, squarroso-reflexa, integra vel minutissime papillosa, costa lata excurrente; perichætialia longius vaginantia, convoluta. Capsula in pedicello flexuoso sæpe omnino versus terram reflexo purpureo semiunciali, solitaria vel geminata, ovata obliqua incurva exannulata brevicollis intense ferruginea. Operculum... Peristomii dentes subulati lati rufi incurvi vel subcontorti, parce hygroscopici.

Habitu *T. dicranelloidi* simile, sed statura majore, foliis longe vaginantibus, convolutaceis dissitis primo intuitu longe differt.

Mejico (F. MÜLLER); cum *T. dicranelloide* mixtum.

3. T. CAMPYLOCARPUM C. Müll. *Syn.* II, p. 628. (*T. inclinatum* Sch. in litt. non C. Müll.).

San Andres de Huastepec (LIEBMANN). †

4. T. OBTUSIFOLIUM Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, nº 4. — Dioicum, perpusillum, saturate viride, gregarie saxo arcte adfixum. Caulis brevissimus paucifolius. Folia margine erecto concava, inferiora minora, obtuse ovata, superiora longiora obtuse lingulata, sicca involuto-conglobata, integerrima humida subcucullato-concava patenti erecta, costa lutescente apice evanida, cellulis basilaribus subquadratis hyalinis, cæteris dense aggregatis minimis granulosis, griseo-viridi opacis, folium perichætiale unicum convolutum laxius reticulatum, fere totum hyalinum, subecostatum. Seta gracillima erecta (4-6‴) e flavo demum rubens. Capsula erecta angusta, parce oblique elliptico-cylindrica, brunnescens, operculo brevi conico-rostrato rubro, capsula quadruplo breviore. Peristomium annulo hyalino circumdatum, intense rubrum, dentibus profunde bifidis, cruribus subulatis rugulosis. Calyptra angusta fuscata.

Trichostomo brevicauli Hpe proximum, differt foliis obtusissimis, cellulis in superiore parte folii minimis, opacis, quoque dentibus peristomii profundius partitis, annulo latiore circumdatis. (Hpe, *loco citato*).

Pr. *Vera Cruz*, ad saxa calcarea (STREBEL). †

5. T. CRISPULUM Br.; Br. et Sch. *Bryol. Eur.*; C. Müll. *Syn.* 1, p. 571.

In Mexico (LIEBMANN in herb. SCHIMPER).

6. T. SUBANOMALUM Besch. — Monoicum. *T. anomalo* Sch. simillimum, sed foliis minus latis acutioribus, costa latiore plicata crassiore e cellulis 4-seriatis latis composita, flore masculo axillari gemmiformi differt.

In monte Orizabensi (GALEOTTI nº 6973; *Mejico* (BOURG.) nº 1357 pro parte).

7. T. BESCHERELLI Sch. in litt. — Laxe cæspitosum, luteum vel intense viride, molliter erectum; caulis semiuncialis vel minor, subsimplex; folia curvato-patentia basi late concavo-lanceolata, obtusa vel ligulato-apiculata, margine inferne flexuoso cæterum plano, integra vel apice obtuse denticulata, costa rufa lata sub apice desinente; cellulis basi rectangularibus pellucidis, apice minute quadratis dense chlorophyllosis. Capsula in pedicello rubello recto vel flexuoso, longe cylindrica erecta vel leviter curvula, minute annulata, gymnostoma. Calyptra cucullata magna circum capsulam æquilongam contorquata. Operculum breve apiculatum. Sporæ tenellæ.

A *Didymodonte flexifolio* Hook. et Tayl., cui proximum, capsula tamen gymnostoma, calyptra majore, foliis haud serratis longe differt.

Trichostomum gymnostomum Sch. in herb.; *Didymodon macromitrium* Sch. (Lorentz mihi comm.).

Mirador (LIEBMANN); *Mejico* (F. MÜLLER).

8. T. RAMULOSUM Sch. in herb. — Dioicum; caulis humilis 5-10^{mm} longus, primo decumbens, infra comam ramulis elongatis gracilibus innovans, atro-viridis; folia ut in *Ceratodonte purpureo*, ovato-lanceolata erecto-patula, sicca parce tortilia subappressa minute papillosa, basi pellucida tetra-hexagona, superne minute quadrato-areolata, apice integerrimo, canaliculata, margine revoluto, costa lata dorso papillosa. Flos masculus in caule proprio terminalis, foliis ovato-acuminatis, costatis, integris papillosis. Capsula in pedicello semiunciali vel minore rubello,

ovato-cylindrica lævis, rufula, minute annulata. Peristomii dentes ut in genere. Operculum longe conicum rubrum.

In Mexico (F. Müller).

9. T. ULOCALYX C. Müll. *Syn.* I, p. 578.

In *Mexico* (Deppe et Schiede). †

10. T. STELLATUM C. Müll. *Syn.* 1, p. 580. — *Trichostomum fimbriatum* Sch. in herb.

Orizaba (F. Müller).

11. T. LUTEOLUM Besch. — Dioicus. Caulis elatus e medio pluries divisus biuncialis robustus, inferne decumbens fuscescens, superne strictus luteolus pallide glauco-viridis, haud tomentosus, solum radicellis paucis præditus, ramis subuncialibus erectis robustis; folia caulina longissima sicca magis tortilia, madida squarrosa late complicato-lanceolata undulato-flexuosa, apice angusta e medio ad apicem usque serrato-papillosa, supra medium remote denticulata, margine plano, cellulis e basi angusta usque ad medium hyalina submembranaceis longe rectangularibus lævibus, aliis papillosis inferne minute rectangularibus, superne quadrato-rotundatis. Cætera desunt.

Ex habitu *T. aggregato* C. Müll. simile, sed notis supra expositis longe differt; affine *T. stellato* C. Müll.

Orizaba (Fr. Müller).

Genus II. BARBULA Brid.

Subg. BARBULA Sch.

Sectio I. Unguiculatæ.

1. B. GRACILESCENS Sch. in herb. — Habitu *B. gracilis* formis minoribus simillima, sed folia caulina siccitate subtorquata e cellulis latioribus basi hexagonalibus areolata; perichætialia ovato-lanceolata minus longe cuspidata; capsula annulata; peristomii membrana brevior.

Vera Cruz, 1853 (F. Müller in herb. Schimper).

2. B. GRACILIFORMIS Sch. in herb. — Cæspites densi, facile dilabiles ; caulis 10–15^{mm} elatus, strictus vel sæpe geniculatus gracilis, simplex vel dichotomie ramosus, inferne fuscescens, apice viridi-fuscus ; folia caulina sicca subimbricata stricta subsquarrosa, in parte exteriore delapsa, humida erecto-patula ovato-lanceolata et lanceolata, superiora longiora, margine e basi usque apicem versus revoluta, costa crassa ; perichætialia longiora longe lanceolata concava, margine inferne plano, apice in subulam flexuosam producto. Capsula in pedicello rubello, cylindrica curvula rufa annulata. Operculum purpureum breve. Peristomium ob capsulas immaturas non vidi.

B. gracili similis, sed foliis siccis cuspide in uno latere dejectis, capsula annulata longiore, operculo minore differt. Habitu *B. rineali* proxima.

Prope *San Nicolas*, in valle Mexicensi (BOURG. n° 1355).

3. B. LEPTOCARPA Besch. — Caulis gracillimus simplex prostratus viridis ; folia caulina sicca appressa subcontorta, humida erecto-patula viridia, minuta lanceolata linearia apice rotundata canaliculata grosse areolata, margine revoluto ; perichætialia multo longiora a basi lanceolata margine suberosa e medio usque infra apicem anguste linearia revoluta canaliculata ; omnia costa crassa excurrente. Capsula in pedicello rubello tenuissimo, gracilenta elliptica erecta minute annulata pallide rufa, senior atro-rufa ore coarctata ; operculum subaciculare 2/3 partem capsulæ æquans. Peristomii membrana brevissima, dentibus 1–2 torquatis.

A *Barbula gracili* differt : foliis caulinis angustioribus lanceolatis linearibus apice rotundatis haud cuspidatis, perichætialibus margine crenulatis usque apicem versus revolutis, peristomio minus torquato, capsula annulata. Habitu *Leptotricho tenui* similis.

In regione Orizabensi (BOURG.).

4. B. BOURGÆANA Besch. — Cæspites lati, laxiusculi. Caulis adscendens semiuncialis fastigiate ramosus inferne fuscescens, superne glauco-viridis ; folia appressa imbricata sicca apice subtortilia, ovato-lanceolata acuminata carinata subpapillosa,

marginibus reflexis apice confluentibus, costa excurrente, superiora latiora longioraque ; perichætialia longe lanceolata e basi ad medium plana angusta, apice subrevoluta, cuspide longiuscula. Capsula in pedicello longo purpureo superne rubello, ovato-cylindrica erecta leptoderma annulata, operculo longo rubello fere capsulam æquante. Peristomii dentes parce torquati fere liberi, membrana brevissima.

B. graciliformi proxima, sed foliis imbricatis minus cuspidatis, perichætialibus latioribus longius cuspidatis, capsula longiore erecta, operculo multo longiore differt.

In monte *Zacoalco* prope *Guadalupe*, e valle Mexicensi (Bourg. n° 1321).

5. B. erythropoda Sch. in herb. — Affinis *B. fallaci*, sed foliis caulis longioribus, foliis perichætialibus ovato-lanceolatis, intimis erectis lanceolatis appressis, operculo multo longiore, capsula minutissime annulata differt.

San Cristobal (F. Müller in herb. Schimper).

6. B. rigidula Besch. — Caulis elatus semiuncialis viridi-fuscescens parce ramosus ; folia caulina inferiora rigidula, superiora sicca crispata subsecunda, humida squarroso-recurva, ovato-lanceolata longe cuspidata arcuata apice flexuosa margine recurva, costa crassa ferruginea. Perichætium hexaphyllum strictum, foliis longe lateque lanceolatis subamplexicaulibus, cuspide longissime flexuosa, margine revoluto. Capsula cylindrica ore angusta minute annulata. Operculum purpureum aciculare capsulam dimidiam æquans. Peristomium 2-torquatum, membrana vix exserta.

B. fallaci habitu, foliorum forma et directione, capsula cylindrica simillima, sed foliis caulinis magis cuspidatis, foliis perichætialibus cuspide arcuatis, capsula annulata longe differt.

Prope *Guadalupe*, e valle Mexicensi (Bourg. n° 1321, pro parte).

7. B. rufipes Sch. in herb. — Caulis gracilis fusco-viridis subsimplex vel sub perichætio parce innovans ; folia sicca tor-

quata, madida erecto-patula, ovato-lanceolata opaca subobtusa integerrima basi revoluta, costa lata sub apice evanida; perichaetialia stricta convolutacea longe cuspidata. Capsula in pedicello brevi rufo-purpureo, cylindrica castanea exannulata; operculum longe cuspidatum. Peristomium deest.

Vera-Cruz (F. Müller in herb. Schimper).

8. B. olivacea Besch. — Dioica. Cæspites condensati humiles olivacei, basi fuscescentes. Caulis simplex vel innovando ramosus, rigidiusculus; folia caulina madida erecto-patentia, sicca imbricata ovali-lanceolata carinata revoluta, basin versus plana, costa crassa excurrente; folia perichaetialia externa caulinis similia, interna breviora elongato-lanceolata plana hyalina. Capsula in pedicello inferne purpureo superne flavicante contorto, ovata elongato-elliptica, operculo longissimo capsulam subæquante. Cætera desunt.

Affinis *B. gracili*, sed statura majore, foliis perichaetialibus minoribus, operculo longiore primo visu differt.

Ad viarum latera, prope *Santa Fe*, in valle Mexicensi (Bourg. n° 1331).

9. B. teretiuscula Sch.; C. Müll. *Syn.* 1, p. 614.

In monte Orizabensi (Liebmann).

10. B. vinealis Brid.; Sch. *Bryol. Europ.*

Forma *gracilis*, in silva *San Nicolas*, valle Mexicensi (Bourg. n° 1339 pro parte).

11. B. ferruginea Sch. in herb. — Dioica; caulis elongatus simplex vel parce innovans ferrugineus; folia sicca torquata, humida valde squarrosa, integerrima, basi cordata, longe cuspidata, margine revoluto, costa sub apice finiente, valde papillosa. Capsula deest.

San Cristobal (F. Müller in herb. Schimper).

12. B. graminicolor C. Müll. *Syn.* 1, p. 611.

B. atlantica Sch. in herb. Mus. Par.

Orizaba (Liebmann in herb. Mus. Par.).

13. B. FLACCIDISETA Ltz in *Pug.*— Dioica ; *B. gracili.* affinis, sed multo tenerior, colore læte viridi, foliis minoribus, laxius textis, perichætialibus subito apiculatis, apiculo longissimo cirrhato. Præterea primo intuitu differt pedicellis longissimis flaccidis, supra flavis, capsula longa angustissime lineari. Flores masculi tumide gemmacei. (Ltz *loco citato*).

Ad urbem *Mejico* (SCHMITZ).

14. B. SPIRALIS Sch. ; C. Müll. *Syn.* 1, p. 622.

Mirador (LIEBMANN ; in silvis prope *San Nicolas*, et in glareosis prope *Tacubaya* (BOURG. nº 688).

SECTIO II. TORTUOSÆ.

15. B. CÆSPITOSA Schwgr. (*B. Northiana* Grev.; C. Müll. *Syn.* I, p. 602; *B. cirrhata* Bryol. Europ.).

Var. *abbreviata* Sch.

Mejico (LIEBMANN in herb. Mus. Par.); *Mejico, Papaolte* (in herb. MONTAGNE).

16. B. TRICHOSTOMOIDES Besch. — Dioica, laxe cæspitosa elata; caulis viridi-rubescens, 3-4 cent. elatus ; folia a basi conferta vaginantia subito-patula tortilia, undulata madefacta squarroso-circinata, elongato-lanceolata, revoluta remote crenulata, costa lata rubra sub apice finiente vel parum excedente ; perichætialia externa valde longe vaginantia subito patula cuspidata squarrosa, costa longius excedente, interna tria stricta convolutacea superne divergentia. Capsula in pedicello longissimo pallide purpureo, elongata exacte cylindrica, arcuata vel subrecta pallescens, operculo conico recto purpureo parvo. Peristomii dentes e membrana brevi pluries contorti.

Affinis *B. tortuosæ*, sed foliis crenulatis haud cuspidatis, margine revoluto, habitu peculiari primo visu differt.

In valle Mexicensi, silva *della Desierta Vieja* (BOURG. nº 1335).

SUBG. SYNTRICHIA.

17. B. GLACIALIS Kze ; C. Müll. *Syn.* I, p. 631.

In monte Orizabensi LIEBMANN in herb. Mus. Par..

18. B. Ehrenbergiana C. Müll. *Syn.* I, p. 636.

Mejico (Ehrenberg). †

19. B. obtusissima C. Müll. *Syn.* I, p. 640.

Mejico (Ehrenberg); *Pedregal*, prope *Santa Fe*, in valle Mexicensi (Bourg. nº 1328).

Familia VII. GRIMMIACEÆ Sch.

Tribus I. *GRIMMIEÆ* Sch.

Genus I. GRIMMIA Ehrh.

Subg. PLATYSTOMA C. Müll.

1. G. fuliginosa Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 778.

In summo monte Orizabensi, alt. 14,000 p. (Liebmann).

2. G. Schiedeana C. Müll. in *Botan. Zeitung*, 1855, p. 765. — Cæspites dense pulvinati sordide virides; caulis erectus innovando ramosus subhumilis; folia caulina laxe conferta, inferiora e basi oblonga concava subito lanceolata obtusa depilia, cymbiformi-concava, superiora majora et in pilum longum albidum strictum denticulatum producta, omnia integerrima margine erecta, recurvula, costa valida sordide flavida excurrente percursa; folia perichætialia exserta majora longiora, basi angustata, margine tenuiter et laxe reticulata, sursum dilatata semiconvoluta, multo laxius areolata, longissime flexuosa pilosa. Capsula in pedicello perbrevi fructum superante emersa, aperta urniformi-ovalis eurystoma, parvula; calyptra glabra. (C. Müll, *loco citato*).

Mejico (Deppe et Schiede). — A *G. fuliginosa* capsula emersa foliisque inferioribus depilibus jam recedit. †

3. G. imberbis Kze; C. Müll. *Syn.* I, p. 778.

Mejico, Nevada de Toluca (Hahn).

4. G. fusco-lutea Hook.; C. Müll. *Syn.* I, p. 790.

In frigidis pr. *Toluca, Islahuaca* (Humboldt et Bonpland); prope *Jalapa* (Bonpland, in herb.. Mus. Par.); in monte Orizabensi (Deppe et Schiede, in herb. Le Dien).

5. G. Pennsylvanica Schw.; *G. pilifera* P. B.; C. Müll. *Syn.* I, p. 792.

Prope *Mejico* (Liebmann in herb. Schimper).

Subg. GUMBELIA.

6. G. laxa C. Müll. sub *Gumbelia* in *Syn.* I, p. 771.

In monte Orizabensi (Deppe et Schiede in herb. Montagne).

7. G. ovata Web. et Mohr.; Sch. in *Bryol. Europ.*

In monte Orizabensi, alt. 14,000 p. (Liebmann in herb. Montagne).

Genus II. RHACOMITRIUM Sch.

1. R. cylindricum Sch.; C. Müll. sub *Grimmia*, in *Syn.* I, p. 805.

In monte Orizabensi (Liebmann), in silva *della Desierta Vieja* (Bourgeau).

Tribus II. *HEDWIGIEÆ* Sch.

Genus I. HEDWIGIA Ehrh.

1. H. subrevoluta C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 165.

Ad saxa, prope *Malpays de la Joya* (Schiede); in locis non indicatis (Ehrenberg). †

Genus II. HEDWIGIDIUM Br. et Sch.

1. H. squarrulosum Br. et Sch. (*Neckera sphærocarpa* C. Müll. *Syn.* II, p. 105.

Mejico (C. Ehrenberg in herb. Montagne).

Genus III. BRAUNIA Br. et Sch.

1. B. secunda Br. et Sch.; C. Müll. sub *Neckera*, in *Syn.* II, p. 103.

In montibus apricis, juxta *Toluca*, ad imum montem apice perpetua nive obtectum Humboldt et Bonpland in herb.

Mus. Par.; in saxis prope *Malpays de la Joya* (Schiede, sept. 1829); in aliis locis (C. Ehrenberg; Andrieux in herb. Montagne); in saxis, *San-Pedregal*, prope *San-Geronimo*, aug. 1865 (Bourg. n° 687); prope *Santa-Fe*, in valle Mexicensi (Bourg. n° 1329).

2. B. Andrieuxii Ltz *Pugillus nov. spec. exot. Moosstudien...*, 1864. — Monoica; cæspites laxi elongati, plantæ vage ramosæ, stolonibus microphyllis declinatis, radicantibus. Caulis densifolius, foliis siccis erectis imbricatis, udis reflexis, horizontalibus haud secundis. Folia late ovato-acuminata, apice obtuso eroso, distincte longitudinaliter plicata, margine erecto haud reflexo. Flores masculi discoidei, antheridiis et paraphysibus plurimis. Folia perigonialia late ovato-apiculata apice erosa, interna minima. Folia perichætialia vaginantia longe lanceolata, maxime longitudinaliter plicata, apiculo sensim attenuato erecto eroso. Capsula in pedicello glabro dextrorsum torto, elliptica, sub ore constricta. (Ltz *loco citato*).

B. sciuroidi simillima, differt autem foliis perichætialibus angustioribus longioribus, distinctissime longitudinaliter plicatis, floribus masculis discoideis, foliis perigonialibus omnibus apiculatis apice erosis. A *B. macropelma* jam foliorum forma, a *B. Liebmanni* jam capsula longe distat.

In monte *San-Felipe*, prope *Oajaca* (Andrieux).

3. B. Liebmanniana Sch.; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 668.

In monte Orizabensi (Liebmann); in sylva *della Desierta Vieja*, nov. 1835 (Bourgeau).

Tribus III. *PTYCHOMITRIEÆ* Sch.

Genus I. PTYCHOMITRIUM Br. et Sch.

1. P. lepidomitrium Sch.; C. Müll. sub *Brachysteleo* in *Syn.* I, p. 767.

In monte Orizabensi (Liebmann; Galeotti n° 6972 in hb. Mus. Par.); in valle Mexicensi prope *San Nicolas* (Bourg. n° 1353).

2. P. Reichenbachianum Ltz sub *Brachysteleo*, in *Pug. nov. spec. exot.*... — *P. polyphyllo* proximum, a quo autem differt habitu graciliore (haud, ut in illo, subscopario), foliorum cellulis minutioribus, magis incrassatis, margine in apice argutius serrato, pedicello brevi, capsula anguste cylindracea, calyptra apice scabro.

Mejico (Schmitz).— Species dubia, an præcedentis forma?

3. P. serratum Sch.; C. Müll. sub *Brachysteleo* in *Syn.* I, p. 768.

In monte Orizabensi (Liebmann). †

Tribus IV. *ZYGODONTEÆ.*

Genus I. ZYGODON Hook. et Tayl.

Sectio Euzygodon C. Müll.

A. *Folia integra.*

α. Peristomium simplex.

1. Z. affinis Sch. in herb. — Dioicus, habitu *Zygodonti Liebmanni* affinis, sed minus, cæspitibus dense compactis, foliis angustioribus minutissime papillosis. Capsula minuta longicollis; calyptra infra medium producta. Planta mascula brevicaulis dense cæspitosa, perigonio terminali, foliis externis costatis, ovato-lanceolatis apice papillosis, intimis ovatis lævibus basi angustis subecostatis; antheridiis paucis crassis, paraphysibus longioribus cylindricis.

Ad arborum truncos, *Orizaba* (Liebmann in herb. Mus. Par.).

2. Z. cylindricus Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 672.

Orizaba (Liebmann ex C. Müller). †

3. Z. Liebmanni Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 673.

Orizaba, ad arborum truncos (Liebmann).

β. *Peristomium duplex.*

4. Z. SPATHULÆFOLIUS Besch. — Dioicus; dense cæspitosus humilis, radiculosus erectus fastigiate ramosus rufo-viridis; folia caulina flexuosa spathulato-oblonga valde papillosa, papillis margine prominulis, cellulis superne rotundatis, ad basin hexagonis areolata, costa excurrente; folia perichætialia similia. Capsula in pedicello breviusculo, erecta vel paulo inclinata piriformis longicollis, sicca 8-costata badia. Peristomium duplex, dentes externi 8-bigeminati late plani, interni ejusdem formæ, breviores. Planta mascula similis, perigonio axillari 7-8-foliato, foliis costatis, 5–6 antheridiis ovatis, paraphysibus filiformibus paucis acutis.

Zygodonti Brebissoni similis, sed foliis spathulatis et peristomio interno primo visu longe differt.

Prope *Mejico*, in sylva *della Desierta Vieja*, sept. 1865 (BOURG. nº 1334).

5. Z. ANGUSTATUS Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 676.

In monte Orizabensi (LIEBMANN). †

6. Z. EHRENBERGII C. Müll. *Syn.* I, p. 676.

In Mexico (EHRENBERG in herb. MONTAGNE).

B. *Folia dentata.*

7. Z. CIRCINATUS Sch. in herb. — Dioicus; laxe cæspitosus inferne tomentosus rufus, superne glauco-viridis, ramis brevibus; folia caulina madida squarrosa recurva, sicca torquata longe lanceolato-ligulata, basi angusta vel angustissima, cellulis quadratis hyalinis, medio flexuosa, aliis recurvatis, apice serrata, minutissime punctata, costa ante apicem evanida; folia perichætialia subconformia, longiora latioraque. Capsula in pedicello longo recto rubello, ovato-cylindrica, gymnostoma, brevicollis. Operculum breve conicum.

Cordova (F. MÜLLER).

8. Z. CAMPYLOPHYLLUS C. Müll. *Syn.* I, p. 680.

In Mexico (EHRENBERG). †

Genus II. MACROMITRIUM Brid.

Sectio Macrocoma Hsch.

1. M. (*Macrocoma*) Leiboldtii Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, nº 4. — *Macromitrio filiformi* Schw. simile, differt: foliis humidis magis patentibus, cellulis magis papillosis, lucide diaphanis, minus chlorophyllosis; perichætialibus latioribus longioribusque plicato-striatis, crassinerviis, cellulis inferioribus elongatis, linearibus, intermediis rectangulis isolatis, lævibus, marginalibus ovalibus lucide papillatis; perichætio paraphysibus elongatis piloso; capsula elliptico-cylindracea, brevicollis; calyptra laxius pilosa, aurea.

Pr. *Vera Cruz* (Strebel). †

2. M. Mexicanum Mitt. in *Musci Austro-Amer ic.* p. 198.

Præcedenti affine, sed foliis magis longioribus atque papillosis cellulis minoribus.

Cajaca (in herb. Van den Bosch ex Mitten).

3. M. Ghiesbreghtii Besch. — Monoicum; caulis repens lutescens, ramis filiformibus rigidis irregulariter pinnatis clavatis flavis; folia stricta basi concava lanceolata acuta integra parce papillosa, madida patula margine recurvo; perichætialia patula magis acuta. Flos masculus gemmiformis axillaris; folia perigonialia medio ob cellulas prominentes dentata, costata. Antheridia pauca ovata brevia, paraphysibus subclavatis. Capsula in pedicello brevi purpureo, ovato-cylindrica leviter striata lutescens. Operculum conicum aciculare. Calyptra campanulata laciniata rufescens pilis obtecta. Vaginula valde pilosa. Peristomium? Sporæ magnæ, virides.

Mejico, 1845 (Ghiesbreght in herb. Mus. Par.).

Var. brevifolium, ramis gracilioribus foliis brevioribus latioribus, pedicello longiori.

Orizaba (F. Müller).

Sectio Leiostoma Mitt.

4. M. Sumichrasti Duby in *Choix de cryptogames*..... 1867, p. 7. — Dioicum, prorepens unciale et altius, ramis erectis simplicibus vel 1-2 ramulis brunneo-fuscis apice viridibus cylindricis ; folia imbricata sicca subspiraliter contorta lineari-lanceolata elongata acuta, apice serrato-dentata, facie externa papillosa ; perichætialia longe elongata aristata subintegra. Capsula in pedicello 3-4 breviore globoso-urceolata lutescens, operculo e basi conico-globosa recto, aciculari. Calyptra aurea e medio multifida, glaberrima. Peristomium simplex e membrana truncata hyalina brevi compositum. (Duby *loco citato*). Affine *M. urceolato* Schw.

Ad arbores, in terris calidis (Sumichrast). ♀

5. M. flexuosum Sch. in lib. (non Mitten). — *M. tortuoso* proximum. Caulis obscure viridis gracilior longus flexuosus inferne subnudus, ramis apice decumbentibus ; folia sicca flexuosa madida erecto-patula ut in *M. longifolio*, cellulis basi longe papillosis. Capsula ore coarctata ovata profunde plicata. Calyptra et operculum desunt.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

6. M. pentastichum C. Müll. *Syn.* I, p. 731.

Oajaca, Mirador (herb. Dozy ex Mitten).

7. M. tomentosum C. Müll. *Syn.* I, p. 734.

Mejico (Galeotti in herb. Mus. Par.).

8. M. tortuosum Sch. in herb. — *Macromitrio longifolio* Brid. simillimum, sed caulibus fuscescentibus, foliis brevioribus nunc ligulatis mucronatis, nunc cuspidatis valde papillosis differt.

Mejico, San Miguel (Liebmann in herb. Mus. Par.) ; *Orizaba* (F. Müller).

9. M. Mülleri Sch. in herb. — Monoicum ; caulis repens denudatus, ramis erectis subsimplicibus elongatis e basi sub-

nudis, ferrugineis, superne viridibus ; folia tortilia lanceolata squarrosa, margine plano, e basi papillosa, superne ob cellulas prominentes crenulata, apicem versus denticulata, costa solida papillosa ; perichætialia longiora subintegra. Capsula in pedicello scabro innovationes attingente, urniformis globosa sub apice coarctata, plicata. Peristomium, operculum, calyptraque non mihi nota.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

10. M. leptophyllum Besch. — Monoicum ; caulis primarius longe repens, ramis obtusis brevibus densissime foliosis, basi fuscescentibus apice luteo-viridibus ; folia caulina et ramulina contorta incumbentia, involutacea apice incurvo, anguste ligulata obtusa vel submucronata, costa rubra sub apice evanescente, margine eroso ob cellulas papillosas prominentes, cellulis apicalibus rotundatis, infernis hyalinis quadratis, mediis hexagonalibus minime papillosis. Flos masculus gemmiformis inter folia nascens, foliis perigonialibus ovatis amplexicaulibus aureis costa apicem recurvum haud attingente, hyalinis vel superne papillosis. Antheridia numerosa brevia crassa paraphysibus longis cincta. Perichætium minus, foliis externis lanceolatis lævibus cuspidatis, intimis valde minoribus papillosis. Capsula in pedicello tortili rubello 10-15 mm. longo, urceolato-ovata, brevicollis 8-costata. Calyptra junior plicata, parce villosa. Peristomium ob capsularum vetustatem non vidi.

Macromitrium glaucescens Sch. in litt.; *M. dentatum* Sch. in herb. (coll. Sartor.).

In Mexico, 1845 (Ghiesbreght in herb. Mus. Par.) ; prope *Mirador* (Sartorius in herb. Schimper).

Genus III. MICROMITRIUM Sch.

Habitus *Macromitriorum* ; caulis prorepens dense cæspitosus, ramis erectis brevioribus dense compactis ; folia cuspidata lanceolata concava superne subpapillosa, limbo e basi usque ad folii medium marginato lævi ; costa lata lævis. Capsula in pedicello arcuato ut in g. *Campylopode*, longe cylindrica valide costata longicollis. Operculum conicum aciculare. Calyptra minuta. Peristomium ....

1. M. Schlumbergeri Sch. in herb. — Caulis primarius repens, ramis inferne ferrugineis, superne lurido-viridibus erectis, semi-uncialibus, ramulis brevissimis; folia caulina lanceolata longe cuspidata plerumque superne destructa integerrima, limbo e basi usque medium versus leviter marginato, e medio usque ad apicem leviter papilloso, costa lata canaliculata lævi sub apicem finiente; cellulis basilaribus late rectangularibus, cæteris punctatis papillosis. Capsula et operculum ut supra; vaginula compacte pilosa, tomentum radicellas torquatas simulans.

Macromitrium cylindricum Sch. (Lorentz mihi comm.); *Micromitrium prorepens* Sch. in litt.

Orizaba (F. Müller).

Genus IV. SCHLOTHEIMIA Brid.

1. S. Sartorii Sch. in herb. — *S. ferruginea* affinis; planta monoica intense ferruginea, ramis robustioribus, ramulis brevioribus; flos masculus minutus gemmiformis in foliorum axillis caulis fertilis infrà perichætium orinndus; foliis perigonialibus late ovato-concavis costatis breviter cuspidatis hyalinis. Antheridia pauca ovata minuta, paraphysibus brevioribus paucis. Calyptra scaberrima.

Mirador (Sartorius in herb. Schimper).

2. S. sphæropoma Duby in *Choix de Cryptogames...*, 1867, p. 9.

Vera-Cruz, ad truncos (Sumichrast). †

Tribus V. *ORTHOTRICHEÆ.*

Genus I. ORTHOTRICHUM Hedw.

1. O. pycnophyllum Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 709.

Chinantla et *Orizaba* (Liebmann).

2. O. recurvans Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 709.

In monte Orizabensi, alt. 8-10000 ped. Liebmann).

Tribus VI. *ENCALYPTEÆ* Sch.

Genus I. ENCALYPTA Schreb.

1. E. Mexicana C. Müll. *Syn.* I, p. 516.

Mejico (Ehrenberg). †

Familia VIII. FUNARIACEÆ.

Tribus I. *PHYSCOMITRIEÆ.*

Genus I. PHYSCOMITRIUM Brid.

1. P. subsphæricum Sch.; C. Müll. *Syn.* II, p. 544.
Physcomitrium subrotundum Sch. in herb. Mus. Par.

In monte Orizabensi, alt. 10000 ped. (Liebmann in herb. Mus. Par.).

Genus II. ENTOSTHODON Sch.

1. E. longisetus Sch. in herb. — Caulis pusillus radiculosus; folia superiora rosulata integerrima ovata obtusa vel paululo acuminata, costa rubente sub apice finiente. Capsula in pedicello inter 15-40^{mm} variante tortili recto vel flexuoso carneo, erecta minuta piriformis longicollis gymnostoma. Operculum et calyptra mihi non nota.

San Cristobal (F. Müller).

Tribus II. *FUNARIEÆ.*

Genus I. FUNARIA Schreb.

1. F. obtusata Sch.; C. Müll. *Syn.* II, p. 540.

Prope *Mirador* (Liebmann in herb. Mus. Par.).

2. F. annulata Besch. — *F. obtusatæ* simillima, sed differt: foliis comalibus apice convolutaceis, crispatis difficile emollientibus, capsula majore annulata, collo defluente, annulo ex duabus

seriebus cellularum composito, peristomio ampliore, dentibus majoribus, internis brevioribus, operculo plano.

Circa *Mejico* (Bourg.), cum *Bryo argenteo* mixta.

3. F. calvescens Schwgr.; C. Müll. *Syn.* I, p. 107. (*Funaria hygrometrica* var. γ *calvescens* Br. et Sch.).

Jalapa (Bonpland in herb. Mus. Par.); *Oajaca* (Galeotti n° 6870 in herb. Mus. Par.); circa *Orizaba* vulgaris (Bourg. n^is^ 3292 et 3296).

Familia IX. BRYACEÆ.

Tribus I. *PLEUROBRYEÆ.*

Genus I. MIELICHHOFERIA Nees et Hsch.

1. M. macrocarpa Br. et Sch. (*M. nitida* var. δ C. Müll. *Syn.* I, p. 235).

Nevada de Toluca (Hahn, nov. 1865, in soc. *Andreææ turgescentis*).

2. M. Schiedeana C. Müll. *Syn.* I, p. 230.

Orizaba (Deppe et Schiede). †

3. M. campylotheca C. Müll. *Syn.* I, p. 231.

Orizaba (Deppe et Schiede). †

Tribus II. *BRYEÆ.*

Genus I. LEPTOBRYUM Br. et Sch.

1. L. piriforme Br. et Sch. in *Bryol. Europ.*

In fissuris humidis rupium *Pedregal*, prope *San Angel*, in valle Mexicensi (Bourg. maj. 1865).

Genus II. BRACHYMENIUM Hook.

A. Folia immarginata.

1. B. systilium C. Müll. *Syn.* I, p. 320. — (*Acidodontium Kunthii* Hsch.).

Prope *Jalapa* (Deppe et Schiede). †

2. B. capillare Sch. (*Bryum capillifolium* C. Müll. *Syn.* II, p. 578).

Huatusco, Donaguia, Orizaba (Liebmann in herb. Montagne); *Orizaba* (Bourg. n° 3289, aug. 1866).

Var. *longicolle*, folia breviora, capsula longicolli angustiore.

Orizaba (Bourg. n° 3289 pro parte).

3. B. imbricatum Sch. (*Bryum imbricatifolium* C. Müll. *Syn.* II, p. 578).

In summo monte Orizabensi (Liebmann, Bourg. n° 3289, pro parte).

4. B. minutulum Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, n° 4. — Dioicum? pusillum, pulvinato-condensatum, lutescens, basi fuscatum. Caulis brevissimus gemmiformi-ovatus, vel oblongus, apice acutiusculus. Folia dense imbricata, concava, integerrima, cordato-ovata, cuspidata, costa lutescente in pilum hyalinum excedente, cellulis basi laxioribus pellucidis, versus apicem folii densioribus, chlorophyllosis, anguste rhombeis, lutescente diaphana; perichætialia crassius nervosa, laxius reticulata, subconformia. Pedicellum in caule fertili breviore gracillimum, caulem 10-plo superans 3/4″ fuscatum. Capsula subrecta, brevicollis, cylindrica, operculo conico obtusissimo.

Cum *Trichostomo obtusifolio* intermixtum. *Brachymenio imbricato* Sch. affine.

Ad rupes pr. *Vera Cruz* (Strebel). †

5. B. Mexicanum Mont.; C. Müll. sub *Bryo* in *Syn.* I, p. 252.

Ad terram, in prov. Oajacensi (Andrieux in herb. Montagne); in locis excelsis prope *Ario* (Humboldt et Bonpland).

6. B. TENELLUM Sch.; C. Müll. sub *Bryo* in *Syn.* II, p. 572.

Orizaba, inter *Philonotulas* (LIEBMANN).

7. B. ROSULATUM C. Müll. sub *Bryo*, in *Botan. Zeitung*, 1856, p. 416.— A *Bryo Mexicano* proximum, sed humillimum, ex apice rosulato semel proliferum ; folia in rosulam congesta, acumine brevi reflexo coronata, e basi usque ad acumen late-revoluta, apice serrato-dentata, veluti marginata, costa valida flava in cuspidem brevem excedente percursa ; perichætialia multo minora angustiora. Capsula cylindracea longiuscula subcernua.

B. roseum referens sed quasi diminutum, characteribus laudatis facile distinguendum ; *B. Mexicano* quidem affine sed caule semel prolifero, foliis breviter cuspidatis notisque reliquis longe refugiens (C. Müll. *loco citato*).

In prov. *Mechoacan*, *Cerro San-Andres*. (V. CHRISMAR). †

B. Folia marginata.

8. B. MURALE Sch. in herb. — Dioicum, dense cæspitosum gracillimum ; caulis brevis simplex innovans, innovationibus sub perichætio nascentibus, inferne nudiusculis, viridi-glaucis ; folia ovalia acuminata integerrima, margine unicellulato plano, costa rubella sub apice finiente. Capsula minuta oblongo-piriformis brevicollis annulata, ore angustissimo, operculo mamillato. Peristomium ? Sporæ minutissimæ.

Cordova (F. MÜLLER).

9. B. PATULUM Sch.; C. Müll. sub *Bryo* in *Syn.* II, p. 579.

Mirador, ad arbores (LIEBMANN) ; *Orizaba* (BOURGEAU).

10. B. ANGUSTATUM Sch. in herb. — Laxe cæspitosum ; caulis semel proliferus basi tomentosus simplex vel 1-2 innovationibus brevibus ramosus ; folia apice in rosulam laxam congesta, strictiuscula firma flexuosa rufescentia, madida erecto-patula obscure viridia late ovata basi angusta rubella, margine usque medium revoluto superne dentato limbo marginali tribus cellulis composito ; cellulis basilaribus longe 6-gonalibus, subpellucidis, aliis mnioideis chlorophyllosis margine crasso, costa

basi rubra longe excedente. Capsula in ped. 20–25^{mm} longo flexuoso apice incurvo, cylindracea elongata stricta angusta brevicollis, operculo conico obtuso, annulo lato revolubili. Peristomii dentes externi grisei papillosi haud perforati, interni pallide flavescentes punctulati minores, ciliis nullis.

Prope *Mirador* (SARTORIUS in herb. SCHIMPER).

GENUS III. WEBERA Br. et Sch.

1. W. INTEGRIDENS Sch.; C. Müll. sub *Bryo* in *Syn.* I, p. 338.

Mejico (EHRENBERG). †

2. W. SPECTABILIS Hpe ; C. Müll. sub *Bryo* in *Syn.* II, p. 583.

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

3. W. CYLINDRICA Sch. (*Bryum cylindricum* Montg. non Dickson). — Monoica, gregarie cæspitosa; caulis tenellus simplex vel bifurcatus 6–10^{mm} longus inferne nudus apice dense foliosus; folia erecta firma lanceolata margine revoluta apice crenulato-dentata obtuse acuminata, costa excurrente ; cellulis opacis basi parce subpellucidis. Antheridia brevia crassa in axillis foliorum libera; folia perichætialia intima multo minora integra cuspidata. Capsula in ped. 20–25^{mm} longo tenui, elongatissima cum collo 5 millim. longa vel longior, cylindrica angustissima leniter arcuata horizontalis vel erecta, operculo conico breve. Peristomii dentes externi lanceolato-subulati pallidi punctulati, processus in membrana trienti-breviore angusti fugacissimi, annulo lato revolubili. — Proxima *Web. integridenti.*

Mejico (LIEBMANN in herb. Mus. Par.) ; *Orizaba* (in herb. MONTAGNE ; F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

4. W. MÜLLERIANA Sch. in herb. — *W. cylindricæ* habitu, foliorum forma et areolatione, inflorescentia et peristomio simillima, sed tamen capsula crassiore, longissima elliptica pallide castanea erecta vel subhorizontali collo longiore plicato, operculo acutiore, pedicello inter 5 et 22^{mm} variante differt.

In sylva *della Desierta Vieja* in valle Mexicensi (BOURG. oct. 1865).

5. W. FALCATA Besch. — Monoica ; caulis brevis rufescens; folia madida erecta, sicca erecto-patula laxe contorta, rufescentia, comalia longe spathulata basi longissima decurrentia plicata, inferne et superne revoluta, caulina minus ovata lanceolata basi breviora, omnia superne denticulata apiculo flexuoso, cellulis margine luteis, costa excurrente vel sub apice finiente. Flos masculus terminalis gemmiformis in ramulo proprio ad imum caulium fertilis ; folia perigonialia integerrima costata, intima subecostata, paraphysibus crassis longis luteis. Capsula exacte cylindrica longe falcata ut in *Dicrano scopario*, gracilis longicollis sub ore coarctata, fuscescens, operculo conico brevi. Peristomii dentes late lanceolati margine et apice hyalini, interni æquilongi sporangio adhærentes, lanceolati pertusi, membrana longa erecto-patula, 2-ciliis interjectis brevioribus subappendiculatis.

Webera (Pohlia) campylotheca Sch. in litt.

Orizaba, alt. 10,000 ped. (GALEOTTI n° 6970 in herb. Mus. Par.).

6. W. CRUDA Br. et Sch. *Bryol. Europ.*

Mejico (GODMAN et SALVIN ex MITTEN). †

GENUS IV. BRYUM Dill.

SECTIO JULACEOBRYUM Hpe.

1. B. ARGENTEUM L. Var. *corrugatum* Hampe. — Simile *Bryo argenteo*, sed collo corrugato differt.

In regione Orizabensi (GALEOTTI n° 6873 in herb. Mus. Par. ; BOURG. n^is^ 1327, 1330, 1340, 1354, 3227, 3293).

2. B. MINUTULUM Sch. in herb. — Dioicum ; laxe cæspitosum sordide griseum. Caulis tenuis repens demum laxe erectus. Folia imbricata minuta late ovato-lanceolata, e basi ad medium angustissima, revoluta, viridia, superne cuspidata in apiculum longum flexuosum vel incurvum producta integerrima, costa longe excedente ; cellulis hyalinis membranaceis. Capsula in pedicello gracili plus vel minus longo rubello, pendula minuta

ut in *Bryo argenteo*, operculo sanguineo nitente conico. Peristomii dentes interni lutescentes; 2–3 cilia brevissima vix appendiculata. Sporæ minutissimæ.

Bryo argenteo affine, caule tamen griseo-viridi, foliis longe costatis, pro parte membranaceis, primo adspectu differt.

Orizaba (F. Müller).

3. B. plagiopodium Sch.; C. Müll. *Syn.* II, p. 572.

Orizaba (Liebmann). †

4. B. brevicaule Sch. (nec Hampe nec Wilson); Mitten *Musci Austro-Amer.* p. 303. *Bryum Liebmannianum* C. Müll. Syn. II, p. 575.

Orizaba (Liebmann ex C. Müller); in sylva *San Nicolas* valle Mexicensi (Bourgeau, n° 1339, cum *Anomobryo prostrato* mixtum).

Sectio Eubryum Auct.

5. B. Pohliæforme Sch. in herb. (non Bridel). — Dioicum laxe cæspitans. Caulis brevis, sub perichætio innovans, ramis binis elongatis laxe foliosis. Folia caulina apice in rosulam congesta tortilia ovata concava, basi longe angustata, margine omnino revoluto flexuoso, superne dentata, late limbata, acumine brevi sæpe obliquo, costa cum apice finiente crassa rubra; perichætialia lanceolata, cuspidata. Capsula piriformis ut in genere *Webera*, prius lutescens demum castanea, collo longo angustato, arcuata inclinata vel horizontalis; annulo lato. Operculum rubrum mamillatum nitens. Peristomii dentes ut in genere ciliis binis appendiculatis interjectis.

In valle Mexicensi (Bourg. n° 1322, sept. 1865).

6. B. coronatum Schwgr.; C. Müll. *Syn.* I, p. 307.

Vera-Cruz (Hogburg in herb. Montagne). †

7. B. andicola Hook.; C. Müll. *Syn.* I, p. 256.

In frigidis, *Toluca* et *Islahuaca* (Humboldt et Bonpland); *Mejico* (Andrieux in herb. Mus. Par.); *Orizaba* (in herb. Le Dien); *El Pelado* (Liebmann).

Sectio Dicranobryum.

8. B. Didymodontium Mitt. in *Musci Austro-Amer.*, p. 289.

Mexico (Beechey in herb. Hooker ex Mitten).

Sectio Rhodobryum.

9. B. domingense Steud. (*Bryum truncorum* Brid.).

Prope *Mirador* (Sartorius in herb. Schimper) ; *Oajaca*, alt. 3000 ped. (Galeotti n° 6540 in herb. Mus. Par.) ; *Cordova* (Sallé in herb. Decaisne).

10. B. procerum Sch. in herb.— *B. Auberti* proximum. Elatum, caulis crassus valde tomentosus sparsifolius, continuus ; folia caulina appressa late ovato-lanceolata, comalia patentia in rosulam congesta, longe ovalia medio recurva, cuspidata, omnia serrata subspinosa, costa sub apice finiente. Capsula in pedicello superne subito arcuato rufo-rubente, ovato-cylindrica, longicollis, arcuata, horizontalis, plicata ; operculo mamillato leviter apiculato.

Orizaba, in pinetis (Liebmann) ; in sylva *San Nicolas*, prope *Mejico* (Bourg. sept. 1865).

11. B. Ehrenbergianum C. Müll. *Syn.* I, p. 255.

Mejico (Ehrenberg) ; in monte Orizabensi (F. Müller) ; valle Mexicensi (Bourg.).

12. B. comatum Besch. — *B. roseo* simillimum, sed minus laxe cæspitans. Caulis semiuncialis, tomentosus, apice dense foliosus inferne rufescens, superne glauco-viridis, 2-3 innovationibus sub perichætio innovans. Folia humida mollia arcte imbricata erecta, sicca tortilia ; superiora in rosulam erectam haud patulam congesta, acuminata minus spathulata, concava, apice reflexa, margine reflexo superne dentato, costa lata cum apice finiente. Capsula solitaria in pedicello longo rubente nitente superne arcuato, inclinata vel horizontalis, elongata, longicollis, leviter arcuata ; operculo mamillari purpureo. Cætera ut in *B. roseo*.

In sylva *della Desierta Vieja*, e valle Mexicensi (Bourg. nov. 1865, n° 1357, pro parte). L'un des échantillons offre un curieux exemple de syncarpie : les deux capsules se séparent un peu au-dessus de la courbure du pédicelle.

13. B. SUBROSEUM Besch. — *B. roseo* simile sed minus; caulis inter folia comalia 2–3 innovans ; folia sicca laxe torquescentia e basi elongata, obovata, longius cuspidata, margine 3-4 seriebus cellularum obscure flavidarum composito. Capsula solitaria vel geminata, minor longicollis. Operculum apiculatum. Peristomium ....?

Prope *Santa-Fe,* e valle Mexicensi (BOURG. nº 1330, aug. 1865).

14. B. LIEBMANNI Sch. in herb. (non C. Müll.). — *Bryo roseo* simile, sed capsula longiore longicolli, infra orificium coarctata.

Mirador (LIEBMANN in herb. SCHIMPER).

15. B. SARTORII Sch. in herb. — *Bryo roseo* simillimum, sed caule minore, foliis ovatis haud spathulatis brevioribus, capsula breviore primo visu differt.

Mirador (LIEBMANN in herb. SCHIMPER).

GENUS V. ANOMOBRYUM Sch.

1. A. PROSTRATUM C. Müll. *Syn.* I, p. 317.

Var. *Minus*: caule multo breviore, ramis etiam brevioribus, foliis superioribus et perichætialibus laceratis, capsulæ collo longiore, ciliis singulis differt. An species propria ?

In sylva San Nicolas valle Mexicensi (BOURGEAU, nis 1339 et 1357, cum *Bryo brevicauli* mixtum).

OBS. — L'un des échantillons offre, comme dans le *Bryum comatum* cité plus haut, un remarquable cas de syncarpie, dans lequel les deux capsules se séparent vers le milieu de telle sorte que l'une d'elles déjà évacuée par les spores semble sortir de la partie inférieure de l'autre ; celle-ci est encore munie de son opercule.

GENUS VI. RHIZOGONIUM Br.

1. R. SPINIFORME Br. ; C. Müll. sub *Mnio* in *Syn.* I, p. 175.

Acapulco, Jalapa (BONPLAND); *Mejico* (LIEBMANN); *Oajaca* (GALEOTTI nº 6999 in herb. Mus. Par.); in sylva *Chiapas* (LINDEN in herb. COSSON); *Orizaba* (BOURG. aug. 1866, nº 3295).

Genus VII. MNIUM L.

1. M. rostratum Sch.; C. Müll. *Syn.* I, p. 158. (*M. rhynchophorum* Hook.).

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

Tribus III. *BARTRAMIEÆ.*

Genus I. BARTRAMIA Hedw.

1. B. Campylopus Sch. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 619.

In monte Orizabensi (Liebmann). †

2. B. subithyphylla Besch. — Habitu *B. ithyphyllæ* similis ; dioica, cæspitosa, glauco-viridis. Caulis semiuncialis erectus basi tomentosus, ramis brevibus; folia caulina erecto-patula, comalia crispata circinata lanceolata longissime cuspidata, dense serrata, e basi angustata stricta haud vaginata albicantia membranacea, superne opaca valde papillosa. Perichætialia erecta longissima duplo majora obtuse denticulata, basi latiora, medio papillosa usque ad apicem hyalina. Cætera desunt.

Inter *B. pomiformem* et *B. ithyphyllam* medium tenet, a secunda foliis basi angustatis, a prima specie foliis perichætialibus longe differt.

In regione Orizabensi (Bourg. sept. 1866).

3. B. ithyphylloides Sch. in *Musc. Chilens.* — Caulis radiculosus ; folia angusta stricta vel erecto-patentia lanceolata haud vaginantia serrata, minute papillosa, margine recurvo, costa cum apice finiente ; folia perichætialia caulinis similia, archegonia brevia. Capsula in pedicello recto brevissimo 4-5^{mm} longo, globosa recta lævis nitens, collo brevi crasso, operculo leviter conico mamillato. Sporæ minutæ.

Habitu *B. ithyphyllæ* similis, foliis tamen haud vaginantibus, capsulæ pedicello multo breviore, capsula ipsa majore differt.

In monte Orizabensi (Galeotti n° 6969, 1840, in herb. Mus. Par.).

1. B. Schimperi C. Müll. *Syn.* II, p. 617. (*B. brevifolia* Brid. in herb. Mus. Par., coll. Schimper).

In monte Orizabensi (Liebmann in herb. Montagne).

5. B. glauca Ltz *Pugillus*, etc... in *Moosstudien*.— *B. ithyphyllæ* proxima, differt autem colore glauco-viridi, caule crassiore, rigido; foliis majoribus rigidis erecto-patulis longe vaginantibus subito coaretatis e basi membranacea albicantia; cellulis longe quadratis hyalinis, aliis minute quadratis magis papillosis, costa lata fere totam subulam occupante, dorso dentata, papillosa. Folia perichætialia similia. Archegonia longistyla, paraphysibus æquantibus (*loco citato*).

Mexico (Lorentz comm.); *Orizaba* (Galeotti, cum *B. ithyphylloide* mixta, in herb. Mus. Par.).

Genus II. GLYPHOCARPA R. Brown.

1. G. intertexta Sch.; C. Müll. sub *Bartramia* in *Syn.* I, p. 503. (*Bartramia lamprocarpa* Sch. in herb. Mus. Par.).

Mejico (Ehrenberg in herb. Montagne; Liebmann in herb. Mus. Par.); in sylva prope *San-Nicolas*, in valle Mexicensi (Bourg. n° 1348).

Genus III. BARTRAMIDULA Sch.

1. B. Mexicana Sch. in herb. — Hermaphrodita; habitu *Bartramidulæ Wilsoni* similis; folia caulina ovato-lanceolata, basi latiora, sublævia, minus dentata, cellulis angustioribus; folia ramulorum 2-3 sterilium magis papillosa; folia perichætialia ovata longe cuspidata subdenticulata. Capsula in pedicello flexuoso purpureo, solitaria globosa brevicollis, operculo mamillato. Sporæ breviores.

Orizaba (F. Müller).

Genus IV. PHILONOTIS Brid.

Subg. I. PHILONOTULA Sch.

1. P. Orizabana Sch. — Monoica. Caulis minor, dense fasci-

culato-ramulosus tomentosus, ramis 3-5 plumosis pallide viridibus nitidis. Folia caulina stricta anguste lanceolata, erecta vel subcurvula; ramulina longiora, denticulata, costa longe excedente, margine serrato reflexo; perichætialia latiora ovato-lanceolata, costa in aristam longam producta, stricta, subdenticulata. Flos masculus prope femineum nascens, gemmaceus, subdiscoideus; folia perigonialia caulinis similia sed latiora magis ovato-lanceolata cuspidata laxe denticulata. Antheridia numerosa paraphysibus late cylindricis cincta. Capsula in pedicello 10-15^{mm} longo rubente, minuta arcuata late striata; operculo basi lata obtuse conico. Peristomium externum normale, processus dentibus subæquales inferne perforati ciliis destituti; sporæ magnæ.

Orizaba (F. Müller, 1853, in herb. Schimper).

Subg. II. PHILONOTIS.

A. *Tenellæ.*

2. P. **brachyclada** Besch. — Planta tenella, dioica. Caulis filiformis 6^{mm} elatus erectus vel prostratus, tomentosus; ramis sub flore 3-5-fastigiatis brevibus flexuosis vel circinatis. Folia caulina appressa subsecunda anguste lanceolata brevia, denticulata, margine e basi incurvo. Planta mascula simplex, flore discoideo terminali, foliis perigonialibus late ovatis integerrimis. Perichætium minus, folia intima membranacea ovato-lanceolata fere obtusa, dentata, costa longe excedente. Capsula in pedicello 10-15^{mm} longo, rufa tenella crassa obliqua vel horizontalis minute costata. Operculum conicum mamillatum. Peristomii dentes externi lanceolati rufi, interni lutei pertusi breviores; ciliis nullis vel raris.

P. rufifloræ Hsch. proxima, sed tenuitate, ramis minus longis, foliis perigonialibus integris differt.

P. tenuis Sch. in litt., nomen mutatum jam usu tritum.

Orizaba (Fr. Müller).

B. *Elatæ.*

3. P. **Schlumbergeri** Sch. in herb. — Cæspitosa, caulis

elatus crassus densissime tomentosus, decumbens flaccidus rufus, superne rufescens nitens; ramis 2-3 caulium fertilium brevissimis, ramis sterilium longis attenuatis; folia caulina erecta stricta elongato-lanceolata anguste papillosa, minute vel obsolete dentata, margine vix revoluto, costa sub apice finiente; perichætialia similia vel latiora; flos masculus (?) Capsula in pedicello recto semi-unciali, globosa costata magna inclinata. Peristomium duplex; dentes externi lati dense articulati rufi, interni membrana latiore longe producta, ciliis 2-interjectis brevioribus. Sporæ magnæ.

Orizaba (F. Müller).

4. P. erythrocaulis C. Müll. sub *Bartramia* in *Syn.* I, p. 473.

Mejico (Deppe et Schiede). †

Genus IV. BREUTELIA Sch.

1. B. arcuata Sch. in *Bryol. Europ.*

Var. *Major*. Caulis robustior, folia longiora et latiora magis revoluta.

Pedregal, in rupium fissuris humidis e valle Mexicensi (Bourgeau *Glyphocarpæ intertextæ* mixtam sterilem legit). An species propria?

2. B. subarcuata Sch.; C. Müll. sub *Bartramia* in *Syn*, II, p. 617.

In monte Orizabensi (Liebmann in herb. Montagne). †

3. B. intermedia Hpe sub *Bartramia* in *Sp. Musc. Nov. Mex.* — Dioica, biuncialis et paulo altior, adscendens erecta. Caulis e basi attenuata usque ad comam dense fusco-tomentosus, hic inde latere parce ramosus, superne radiato-fasciculatus, radiis brevioribus intense lutescentibus patulis, vel paulo reduncis, acutatis, dense foliatis. Folia caulina tomento intermixta late lanceolata, subulato-elongata, basi sulcato-plicata reflexa, margine subtiliter denticulato fere subintegerrimo, costa lutescente cuspidata, cuspide argutius dentata, cellulis basilaribus abbre-

viato-rectangulis, glabriusculis, cæteris anguste parallelogrammicis, nodulis asperis interruptis, lutescente-diaphana punctulata; comalia pluries longitudinaliter plicata erecto-flexuosa, vel secunda latiora; e basi ovata lanceolato-subulata, subtiliter denticulata, margine revoluto, longius sulcata, costa percurrente cuspidata, in cæteris caulinis simillima; perichætialia squarroso-patula minora, e basi truncata late ovata, medio contracta, subito lanceolata, acumine convoluta, costa cuspidata, subula denticulata, basi latere sulcato-costata reflexa, cellulis inferioribus laxioribus, rectangulis, nodulis interruptis, superioribus angustioribus et lævioribus, lutescente-diaphana. Capsula in pedicello unciali erecto, adscendens horizontalis, oblique subrotundo-ovata, mediocris, leptoderma, plicato-striata, pallide brunnescens, nitida, operculo fuscato parvulo planiusculo, parce mamillato. Peristomium duplex, dentibus externis erectis brevibus trabeculatis lanceolatis sanguineis, interioribus cruribus carinatis pallide sanguineis (Hpe *loco citato*).

Inter *B. tomentosam* et *scopariam* intermedia; a priore differt statura minore et pedicellis longioribus, a *B. scoparia* statura minore robustiore, pedicellis brevioribus et capsula majore horizontali recta.

Mirador (Wawra; Sartorius, in herb. Schimperiano, sub nom. *Philonotidis Sartorii*).

Familia X. POLYTRICHACEÆ.

Genus I. ATRICHUM Pal. Beauv.

1. A. polycarpum Sch.; C. Müll. sub *Catharinea* in *Syn.* II, p. 588; (*C. undulata*, var. δ *brevilamellosa* C. Müll. *Syn.* I, p. 193).

Huatusco (Liebmann in herb. Montagne); prope *Jalapa* (Deppe et Schiede, Leibold).

2. A. subulirostrum Sch. in herb. — Dioicum, planta tenella; caulis brevis raro semiuncialis, dense foliosus; folia mollia late lingulata obtusa vix undulata, subtus sublævia, margine involuto infra medium usque ad apicem obtuse dentato subcrenulato costa

3-4 lamellis latis prædita; perichætialia longiora. Capsula in pedicello 10-15^{mm} longo carneo flexuoso, cylindrica tenella erecta vel inclinata fusca; operculo obliquo subulirostro capsulam fere æquante. Calyptra....?

Orizaba (F. Müller, 1853, in herb. Schimper).

3. A. Mülleri Sch. in herb. — Dioicum; caulis brevis parce foliosus; folia undulata parce crispata cuspidata subtus dentata, margine simpliciter identata, costa in cuspidem finiente dentata, lamellis 4-5 latis. Capsula in pedicello longo tortili, anguste cylindrica recta vel curvula.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

4. A. torquescens Sch. — Caulis elatus simplex, primum prostratus, dein erectus; folia sicca erecto-patula flexuosa, margine crispato fere in tota longitudine duplicato-denticulata, obtusa subtus spinosa, costa dentata apicem versus finiente, lamellis 4-5 brevibus ex duabus seriebus cellularum compositis. Calyptra apice spinosa. Capsula perfecta....?

Orizaba (F. Müller, 1853, in herb. Schimper).

Genus II. POGONATUM Pal. Beauv.

Sectio Cephalotrichum C. Müll.

1. P. cuspidatum Besch. — Dioicum; caulis subhumilis, basi subnuda; folia caulina inferiora squamiformia lanceolata, costa tenui, superiora rosulata, patula brevia e basi breviuscula subvaginantia fere subito coarctata, apice elamelloso cuspidata, integerrima vel cuspide brevi dentata margine recurva dorso lævia, costa supra basin 15-20 lamellis uniseriatis prædita; perichætialia exteriora stricta, multo longiora, longe cuspidata, acumine curvato, intima appressa hyalina crenata æquantia; calyptra capsulam superante pedunculum arcte includente, parce villosa albicante apice aurantiaca. Capsula cylindrica sicca irregulariter sulcata; operculo convexo breve oblique cuspidato.

Pogonato Schmitzii Ltz proximum.

In sylvis prope *San-Nicolas* (Bourg. n° 1337, sept. 1865).

2. P. Schmitzii Ltz. (sub *Cephalotricho*) *Pugillus*. — Caulis subhumilis, inferne nudus apice innovationum pulcherrime rosulatus, ex apice innovans; folia polytrichoidea, stricta, nervo latissimo, totum apicem occupante e medio ad apicem serrata, e basi anguste ovata sensim lanceolata; folia inferiora latiora, breviora; folia perichætialia e basi vaginante subito apiculata. Theca ovalis; operculum e basi depressa mamillatum; peristomii dentes partim bini membrana conjuncti (*loco citato*).

Elegantissimum, statura humili, gracili inter *Pogonata* (*Cephalotricha*) subsingulare. *P. cuspidato* affine sed foliis serratis longe cuspidatis, capsula cylindrica, operculo cuspidato primo visu differt.

Ad urbem *Mejico* (Schmitz).

3. P. Bescherelli Hpe in litt. — Humile biunciale simplex, vel parce diviso-ramosum fuscatum; caulis basi attenuatus, foliis parvis obtectus, superne clavatus. Folia sicca carinato-convoluta, dorso glabra subappressa, humida patentia, e basi brevi latiore subhyalina, e cellulis anguste parallelogrammatis abbreviatis, interstitiis tenuioribus, apicem versus sensim minoribus angulatis, ad latera laminæ dense aggregatis angulato-rotundatis opacis minimis composita; lamina lanceolata obtusiuscula, costa lamellata fere tota obducta, latere superiore margine angusto translucido sinuato-dentata; capsula in pedicello solitario subunciali, vel parce longiore rubro-fusco, oblongo-cylindrica parum obliqua, ore parum ampliore linea purpurea ornata, humida pruinosa vesiculis parvis obtecta; operculo mamillato rubro rostro brevi compresso coronato. Peristomium rubicunde pallidum dentibus 64 ligulatis incurvis reticulato-striatis. Calyptra capsulam æquante aurescente. (Hampe msc.)

In sylva *della Desierta Vieja* (Bourg. nº 1336, nov. 1865).

4. P. Tolucense Hpe sub *Polytricho* in *Sp. Musc. Nov. Mex.* — Dioicum, simplex unciale vel sesquiunciale erectum. Caulis inferne stellato-foliatus brevis nigricans, superne duplo longior comosus, erecto-foliatus, fusco-rubens. Folia inferiora planiuscula, e basi parce dilatata membranacea lutescente pellucida, lamina oblongo-lanceolata acuta, in latere superiore sinuato-

spinuloso-dentata; costa basi brevi spatio quartam partem folii, subito dilatata laminam totam opacam obtegente; superiora e basi vaginante obovata lutescentia diaphana, lamina lanceolata elongata, acuminata, acuta, humida concava erecto-patula, sicca convoluto-flexuosa lætius colorata, in latere superiore sinuato-spinuloso-dentato lamina costa dilatata obtecta opaca; folium perichætiale setaceum subintegerrimum. Pedicellus solitarius uncialis, fusco-ruber erectus. Capsula (junior) parva elliptica, operculo brevi conico subrecto obtuso. Calyptra longissima capsulam quadruplo superans. (Hpe, *loco citato*).

A *P. cuspidato* Besch. differt: statura paulo altiore, foliis spinuloso-dentatis, pedicello longiore, capsula minore elliptica et calyptra longiore.

Prope ignivomum Tolucense (C. Heller).

5. P. comosum Sch.; C. Müll. sub *Polytricho* in **Syn.** II, p. 561.

In monte Orizabensi (Liebmann). †

Sectio Catharinella C. Müll.

6. P. campylocarpum C. Müll. (sub *Polytricho*), *Syn.* I, p. 209.

Mexico (Coulter ex Mitten).

7. P. subgracile Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, n° 4. — Dioicum gracile simplex, sesquiunciale, vix biunciale. Caulis erectus, angustus semiuncialis vix paulo longior. Folia laxe imbricata, sicca convoluto-incurva laxe accumbentia, humida plana, dorso lævia, erecto-patula, e basi brevi vaginante obovata, pellucida integerrima; costa angustata rufescens lamina longiore lanceolata, costa lamellata fusca fere tota occupans, margine angusto diaphano, parce obtuse dentata vel subintegerrima. Capsula in pedicello caulem superante erecto, parva obliqua adscendente horizontalis, vesiculis parvis adspersa subcylindrica, ore ampliore rubro vetusto angulato-striata, operculo planiusculo mamillato, peristomii dentibus brevioribus, incurvis, lingulatis striatis aureo-rufescentibus. Calyptra pallide aurantiaca capsulam obtingente.

A *P. tortili* differt : statura graciliore, foliis brevioribus, minus dentatis, interdum integerrimis. A *P. Cubensi* Sulliv. : statura graciliore et minore, foliis angustioribus parce dentatis et capsula minus vesiculis obtecta.

Pr. *Vera Cruz* (Strebel).

8. P. albovaginatum Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, nº 4. — Dioicum, sesquiuncíale erectum. Caulis humilis 3-4 linearis. Folia laxe imbricata, flaccide tortilia humida plana, e basi pallida latiore obovata integerrima, cellulis basilaribus anguste hexagonis pellucida, lateralibus chlorophylloso-punctatis striatis ; nervo basi fusco angustato, in lamina, vagina longiore, lanceolata, acuta, dorso lævi, lamellato, eam fere totam occupante margine anguste diaphano dentato-serrata. Capsula in pedicello erecto unciali vel longiore, parva curvula subcylindrica, vetusta angulata papillosa, operculo prominente umbonato, rostro brevi terminato. Calyptra pallide aurantiaca.

A *P. octangulari* differt foliis laxioribus minus dentato-serratis, vagina patula pallescente.

Pr. *Vera Cruz* (Strebel).

Sectio Eupogonatum.

9. P. Liebmanni Sch.; C. Müll. sub *Polytricho* in *Syn.* II, p. 563.

In monte Orizabensi, *Chinantla, Teotalcingo* (Liebmann in herb Schimper).

10. P. leptocarpum Besch. — Dioicum ; caulis uncialis brevis inferne nudus vel foliis squamiformibus lanceolatis dissitis paucis obtectus ; folia caulina obtusata e basi lanceolata brevia, margine membranaceo plano serrato subtus lævia, costa lamellis numerosis. Perichætialia longe lanceolata cuspidata externa parce dentata, intima subintegra vel obsolete dentata , paraphysibus filiformibus hyalinis. Capsula in pedicello flexuoso unciali vel minore, leptoderma gracillima sicca longe cylindrica obliqua, madida erecta e medio ampliora lageniformis rugosa scaberrima, sub ore coarctata, collo defluente ; operculo mamillato

minute rostrato. Peristomii dentes incurvi lutei. Calyptra rufa.

In monte Orizabensi (Galeotti nº 6982).

11. P. glaciale Mitt. in *Musci Austro-Amer.*, p. 614.

Pog. leptocarpo proximum; caule bi-triunciali, foliis caulinis longioribus, perichætialibus externis caulinia satis simulantibus sed minoribus, internis squamiformibus lævibus solo apice parce lamellatis et dentatis differt.

In summo monte *San Felipe* prope *Oajaca* (Andrieux, in herb. Mus. Par.).

12. P. Schlumbergeri Sch. in herb. — Caulis erectus, 10-15 cent. longus, e basi nigrescente subnudus, simplex vel apice 2–3 breve ramosus. Folia inferiora dissita squamiformia vaginantia, superiora sicca rigida erecto–patentia vel stricta, madida valde arcuato–falcata, longissima e basi vaginantia, margine plano pellucido rufo serrato, costa excurrente, folii limbo lamellis haud vel rarissime apice bifidis omnino obtecto, dorso valde præcipue serrato; perichætialia breviora purpurea minute serrata, costa cum apice finiente parce lamellosa. Capsula in pedicello pro plantarum magnitudine brevi flexuoso, cylindrica arcuata, collo tumido longo, brunnescens ætate nigra. Operculum conico-apiculatum. Calyptræ indumentum rufescens.

Orizaba, Vera-Cruz (F. Müller).

13. P. robustum Sch. in herb. — *P. Schlumbergeri* proximum sed differt: statura majore, foliis longioribus, rete laxiore cellulis latioribus composito, costa lamellis brevioribus apice geminatis obtecta; margine minus membranaceo dentibus remotis firme spinosis; capsula crassiore sicca deoperculata eurystoma.

In Mexico (Liebmann in herb. Mus. Par.).

14. P. ericifolium Besch. (*P. Orizabanum* prius in litt.). — Dioicum; caulis elatus simplicissimus, vel summo apice parce divisus basi nudiusculus, foliis squamiformibus dense appressis; folia caulina lineari-lanceolata e basi usque ad medium recurva, apice plana, serrata, sicca flexuosa, viridia erecto-patula, limbo sub-

tus lævi, costa lamellis numerosis apice divisis dorso serrata. Calyptra fere ut in *Pogonato alpino*. Capsula in pedicello 4–5 cent. longo, inclinata sæpe suberecta, longe cylindrica e medio amplior, mollis, collo defluente, sporis impleta viridi-lutescens, vacua atra. Operculum e basi plano-convexum, rostro brevi obliquo.

Pogonato alpino proximum, ab eo tamen capsula graciliore, caule minus ramoso, foliorum lamellis apice nunc integris, nunc bifidis recedit.

Orizaba (Bourg. nº 3294).

15. P. cylindricum Sch. in herb. — *Pogonato ericifolio* simillimum, sed foliis longioribus angustioribus planis, capsula graciliore cylindrica, collo tumido.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

Species non satis nota.

16. P. macropogon Sch. in herb. — Habitu, foliorum forma et areolatione, calyptra longe defluente rufescente a *Pogonato leptocarpo* proximum.

Vera-Cruz (F. Müller in herb. Schimper).

Genus III. POLYTRICHUM Dill.

1. P. juniperiforme Sch. in herb. — Dioicum; *P. juniperino* simillimum; folia patentia, longiora, superna dorso parum obtuse-dentata, margine usque ad apicem late involuto, integra vel subcrenulata, cuspide brevi parce dentata, costa lamellosa, lamellis e cellulis uniseriatis non apice bifidis compositis; perichætialia intima membranacea, costa tenui elamellosa, apice in aristam longissimam integerrimam crispatam producta, externa lamellosa. Capsula cubica tetragona, erecta vel horizontalis, apophysi solida; operculo brevi conico, obtuse apiculato.

Orizaba (F. Müller; Bourg. nº 2760).

2. P. Ghiesbreghtii Besch. — Dioicum; caulis brevis vel elongatus; folia appressa strictissima integra, margine late invo-

luto, cuspide dentata; perichætialia superne lamellosa. Capsula stricta vel horizontalis ovato-cylindrica sub ore coarctata, leviter 4-costata, operculo longe cuspidato recto vel subcurvulo; calyptra rufa vix capsulam obtegente.

Habitu *P. communi* simillimum, sed foliis integris, lamellis apice haud bifidis, capsula leviter costata.

Mejico (Ghiesbreght, 1845, in herb. Mus. Par.).

3. P. subflexuosum Ltz. *Pugill.* etc. — Elatum 6-unciale; caules subsimplices basi nudiusculi, supra foliis siccis erectis, strictiusculis, udis patentissimis obsiti. Folia e basi subquadrata lanceolata, planissima, ultra medium margine et dorso serrata, costa robusta, totam fere folii partem superiorem occupante; perichætialia caulinis similia. Capsula in pedicello brevi, e basi æquali elongata, cylindracea, leviter 6-angularis, leviter incurva. Dentes 32 pallidi.

Capsula leviter sexangulari-cylindracea incurva inter *Polytricha* singulare; habitu *P. flexuoso* simile.

Prope *Mejico* (Andrieux).

Ordo III. MUSCI CLADOCARPI.

Familia I. FONTINALACEÆ.

Genus I. FONTINALIS Dill.

1. F. antipyretica L.— Var. *Neo-Mexicana* Sull. et Lesq.

Mejico (Lesquereux, in herb. Montagne).

Familia II. CRYPHÆACEÆ.

Genus I. CRYPHÆA Mohr.

A. *Folia angusta lanceolata.*

1. C. Schiedeana C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 167.

Jalapa (Deppe et Schiede). †

2. C. RETICULATA Besch. — Monoica ; caulis elongatus glauco-viridis, ramis patentibus elongatis parum attenuatis apice fastigiatis ; folia caulina late ovato-lanceolata concava decurrentia serrata, costa sub apice flexuoso finiente, margine e basi usque ultra medium revoluto, cellulis hexagonalibus utriculo primordiali persistente perspicue reticulata ; perichætium gracile paucifoliatum, folia membranacea capsulam includentia latissime vaginantia emarginata apice in partes duas aliformes rotundatas subexcisa, costa tenui lævi obliqua longa, parum infra folii apicem descendente. Capsula annulata minuta cylindrica, operculo conico exserto ; calyptra scabriuscula lobata ; peristomii dentes minuti, externi breviores ut runcinati, papillosi.

Cryphææ nitidulæ similis, sed foliis latioribus, cellulis perspicue hexagonalibus præditis, foliis perichætialibus profunde emarginatis.

Orizaba (BOURG. nº 2763, pro parte).

3. C. NITIDULA Sch. in herb. — Monoica; caulis elongatus pallide lutescens, sub cortice purpureus, nitidulus plumosus ramis tenuibus obtusis vel flagelliformibus pinnatis ; folia caulina erecto-patentia, ovato-lanceolata late acuminata concava decurrentia, margine inferne revoluta, superne dentata, costa infra apicem evanescente. Perichætialia pauca nitentia capsulam arcte includentia haud superantia, apice late lanceolata, costa in cuspidem lævem longam excedente parum inferne producta. Capsula immersa minuta cylindrica æqualis late annulata; operculo conico exserto. Calyptra superne rugosa. Peristomii dentes externi elongati rugulosi pallide grisei ; externi subæquilongi graciliores rugulosi.

Pilotricho Schiedeano C. Müll. proxima, sed foliis perichætialibus haud emarginatis et calyptra scabriuscula differt.

Orizaba (F. MÜLLER).

B. *Folia ovato-acuminata.*

α. *Folia integra.*

4. C. CUSPIDATA Sch. in herb. (*C. apiculata* Sch. in *Bryol. Europ.* et in C. Müll. *Syn.* II, p. 675). — Monoica; caulis

flexuosus viridi-rufescens, ramis gracilibus brevibus erecto-patentibus vel arcuato-pendulis; folia caulina imbricata undulata apice patula, late ovalia paulum decurrentia longe cuspidata integerrima, margine fere toto ambitu revoluto, costa ultra medium continua; perichætialia intima late convolutacea capsulam superantia, margine superne erosa longe cuspidata, cuspide integra, costa obsoleta vix apice producta; intima lineari-lanceolata ecostata vel semi-costata. Capsula inclusa ovata parva, operculo perichætialia haud superante. Calyptra leviter papillosa basi lacerata sublobata.

In Mexico (Liebmann).

5. C. leptophylla Sch. (*C. leiophylla*. Sch. in *Bryol. Europ.*; C. Müll. *Syn.* II, p. 674). — Habitu *C. pinnatæ* simillima. Caulis erectus ditissime fructificans viridi-fuscescens; folia ovalia concava brevius cuspidata, dense imbricata vel apice paulum patula, margine parce revoluto, costa ad medium finiente; perichætium majus, foliis late convolutaceis, profunde emarginatis cuspide brevi subdenticulata, siccitate flexuosa, costa longe descendente. Capsula immersa ovata. Peristomii dentes externi duplo longiores apice papillosi, basi læves rufescentes. Sporæ majores.

Orizaba (Liebmann et F. Müller).

6. C. pinnata Sch. in *Bryol. Europ.*; C. Müll. *Syn.* II, p. 675. — Caulis pinnatus rufus ramis longiusculis obtusis vel paulum attenuatis; folia caulina erecto-patula ovalia e basi cordata breviter cuspidata integra, margine plano, costa ad medium evanida; perichætialia fuscescentia apice late obovato-lanceolata haud emarginata, cuspide brevi, dentata dorso minute papillosa, costa basin versus longe descendente. Capsula ovata orificio exserta; dentes externi grisei rugulosi breves basi fusciduli læves, interni filiformes breviores.

In Mexico (Liebmann, Lorentz comm.).

7. C. Orizabæ Sch. in herb. — Habitu *C. pinnatæ* similis, sed foliis caulinis paulum majoribus, perichætio ampliore, foliis subemarginatis arista subintegra vel dorso obsolete hyalino-dentata, peristomii dentibus brevioribus.

Orizaba (Lorentz comm.).

8. C. FILIFORMIS Brid.; C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 169).

In Mexico (LEIBOLDT ex C. MÜLLER). †

9. C. PACHYCARPA Sch. in herb. — Caulis crassus longus rigidus fuscus, ramis longis filiformibus, longe attenuatis erecto-patulis; folia caulina imbricata concava late ovalia apice parce cuspidata decurrentia integerrima, margine recurvo, costa infra apicem finiente. Perichætium magnum rufescens, foliis superne latis convolutaceis parum marginatis capsulam longe superantibus, cuspide brevi integerrima. Capsula immersa ovata pro plantarum magnitudine minutissima, late annulata; operculo conico. Calyptra lævis. Peristomii dentes externi papillosi, interni breviores.

Orizaba (F. MÜLLER).

β. Folia dentata.

10. C. PATENS Hsch.; C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 171; (*Pilotrichum Deppii* C. Müll. *Syn.* II, p. 674).

Mejico (DEPPE); *Chinantla* (LIEBMANN in herb. MONTAGNE); *Orizaba* (Fr. MÜLLER).

11. C. POLYCARPA Sch. in herb. — Caulis irregulariter ramosus obscure graminicolor, ramis filiformibus attenuatis erecto-patentibus; folia caulina late ovalia concava erecto-patula sub apice subito coarctata in mucronem dentatum producta, costa infra apicem finiente, margine revoluto; perichætialia convolutacea lanceolata, cuspide lævi vel obsolete dentata, capsulam longe superantia, costa parva. Capsula minutissima ovato-cylindrica sub ore coarctata; calyptra lævis, basi parce lobata. Peristomii dentes anguste lanceolati papillosi, interni breviores lati suberosi.

C. patenti proxima, ab ea tamen capsula minore, peristomii dentibus brevioribus, foliis caulinis latioribus, perichætialibus haud emarginatis longe differt. *C. pachycarpæ* affinis, sed ramis brevioribus, foliis perichætialibus haud emarginatis angustioribus, foliis caulinis integris haud decurrentibus recedit.

Cordova (F. MÜLLER).

12. C. Sartorii Sch. in herb. — Caulis crassus rigidus ramosissimus, ramis crassis alternis vel in uno latere dejectis obtusis, intense ferrugineis. Folia caulina sicca appressa torquata, humida patula basi lata haud decurrentia ovalia concava, acumine gracili irregulariter dentato, margine sinuato recurvo, costa longe producta fere sub apice finiente ; perichætium gracile nitens albidum, foliis e basi angustis, apicem versus late dilatatis, costa integra fere usque ad basin descendente, foliis externis angustissime lanceolatis concavis. Capsula immersa cylindrica recta vel obliqua. Calyptra lævis lobata. Peristomii dentes externi breves minute papillosi, interni paululo breviores latiusculi erosi. Sporæ minutæ.

C. patenti proxima sed longe differt : habitu crassiore, ramis brevioribus obtusis, foliis caulinis latioribus, perichætio graciliore foliis obovatis haud emarginatis, capsulæ orificio exserto, peristomii dentibus majoribus.

Orizaba (F. Müller).

13. C. intermedia C. Müll. *Syn.* II, p. 171.

Mejico (Leiboldt).

14. C. decurrens C. Müll. *Syn.* II, p. 172.

In Mexico (Ehrenberg).

15. C. attenuata Sch. *Bryol Europ.*; C. Müll. *Syn.* II, p. 674. — Caulis elongatus filiformis pinnatus glauco-viridis, ramis attenuatis ; folia caulina erecto-patentia ; folia ramulina imbricata, ovalia concava superne dentata, margine breviter revoluto, parum cuspidata, costa infra apicem finiente ; paraphyllia numerosa simplicia vel ramosa ; folia perichætialia convolutacea lutescentia apice cuspidata haud emarginata, arista longa subintegra, costa ultra medium descendente, folia externa longe lanceolata. Capsula ovata minuta, microstoma ; peristomii dentes interni externos subæquantes. Calyptra lævis.

Orizaba (Liebmann in herb. Le Dien) ; *Cordova* (Bourg. n° 2135).

Genus II. ACROCRYPHÆA Sch.

1. A. Mexicana Sch. (*Pilotrichum julaceum* C. Müll. *Syn.* II, p. 173).

Mexico (Leiboldt, Ghiesbreght in herb. Mus. Par.); *Mirador* (Sartorius); *Cordova* (Sallé in herb. Mus. Par.).

Genus III. DENDROPOGON Sch.

1. D. rufescens Sch.; C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 176.

Prope *Oajaca* (Karwinski; Ehrenberg in herb. Montagne); ad arborum truncos (Galeotti april. 1840; Liebmann in herb. Mus. Par.).

Ordo IV. MUSCI PLEUROCARPI.

Familia I. NECKERACEÆ Sch.

Tribus I. *LEUCODONTEÆ* Sch.

Genus I. ASTRODONTIUM Schwgr.

1. A. cryptotheca Hpe; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 109. (*Leucodon cryptotheca* Hpe; *Neckera cryptotheca* C. Müll.; *Leucodon cryptopus* Sch. in litt.).

Le péristome est évidemment double; la membrane qui correspond au péristome interne est courte et elle se détache difficilement du péristome externe, auquel elle adhère; elle se voit dans la glycérine après macération dans une dissolution de potasse caustique. Cette membranne est alors d'un blanc grisâtre à articulations largement espacées et est tronquée au sommet. Il convient dès lors de retirer l'espèce précédente du genre *Leucodon* et de la reporter ainsi que les suivantes dans le genre *Astrodontium*.

Orizaba (Liebmann in herb. Mus. Par.); e valle Mexicensi (Bourgeau nis 1323, 1349).

2. A. CURVIROSTRE Hpe; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 108. (*Leucodon curvirostris* Hpe; *Leucodon longirostris* Sch. in litt.).

Mejico (EHRENBERG in herb. MONTAGNE et LE DIEN); *Orizaba* (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

2. A. TENUE Besch. — Caulis cylindricus gracilis biuncialis vel altior fusco-luteus erectus divisus; folia caulina erecta imbricata, sicca uno sensu leviter inclinata, madida erecta, lanceolata, pluries profunde sulcata cuspidata integerrima, ecostata. Capsula exserta, pedicello ut in *A. curvirostri*; folia perichætialia longe vaginantia convolutacea breviora cuspidata integerrima. Cætera desunt.

Leucodon tenuis Sch. in litt.

Proximum *Astrodontio curvirostri*, sed caule graciliore, foliis angustioribus perfecte lanceolatis, minus longe cuspidatis. Peristomium non vidi, sed hæc species habitu atque foliorum forma et reticulatione generi *Astrodontio* evidenter pertinet.

Chinantla (LIEBMANN in herb. SCHIMPER).

4. A. SUBEMERSUM Hpe. — Habitu *A. curvirostri* simillimum, sed capsula angustiore, subemersa, foliis minoribus parce plicatis, minus falcatis, differt. Peristomium imperfectum, sed membrana interna distincta.

Leucodon subemersus Hpe.

Mejico (F. MÜLLER, SCHIMPER comm.).

GENUS II. PRIONODON C. Müll.

1. P. DENSUS C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 160.

Jalapa (DEPPE et SCHIEDE); *Mejico* EHRENBERG, LIEBMANN, in herb. Mus. Par.); *Oajaca* (GALEOTTI in herb. Mus. Par.); *Orizaba* (F. MÜLLER, SCHIMPER comm.).

Genus III. CRYPTOTHECA Hsch.

1. C. cochlearifolia Hsch.; C. Müll. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 182. *Meteorium Mexicanum* Mitt. in *Musci Austro-Amer.* p. 433.

Mejico (Deppe et Schiede); *Oajaca* (Galeotti nº 6886 in herb. Mus. Par.).

Tribus II. *NECKEREÆ.*

Genus I. PHYLLOGONIUM Brid.

1. P. viride Brid. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 2, ex parte.

Mirador (Liebmann in herb. Schimper).

Genus II. NECKERA Hedw.

Sectio I. Rhystophyllum C. Müll.

A. *Capsula immersa.*

1. N. undulata Hedw. ; P. B. sub *Pilotricho* ; C. Müll. *Syn.* II, p. 147.

Mejico (Liebmann); *Cordova* (Sallé in herb. Decaisne).

2. N. disticha Hedw. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 46.

Chinantla (Liebmann).

3. N. pennata Hedw.; C. Müll. *Syn.* II, p. 50.

Mejico (Andrieux in herb. Mus. Par.).

4. N. chlorocaulis C. Müll. *Syn.* II, p. 663.

In provincia *Mechoacan*, *Cerro San Andres* (Chrismar). †

5. N. Ehrenbergii C. Müll. *Syn.* II, p. 51.

Mejico (Ehrenberg); *Oajaca* (Galeotti nº 6886 *bis* in herb. Mus. Par.) ; in sylva *della Desierta Vieja* (Bourg. nº 1332).

6. N. Hornschuchiana C. Müll. *Syn.* II, p. 51,

Mejico (Deppe et Schiede). †

7. N. ANGUSTIFOLIA C. Müll. *Syn.* II, p. 52.

Mejico (in herb. MONTAGNE).

8. N. LEPTOPHYLLA Sch. — Monoica ; planta tenella, ramis attenuatis erectis ; folia caulina acuminata, denticulata e basi rotundata nec auriculata nec revoluta ; folia perichætialia in acumen longum parce denticulatum. Capsula tenella griseo- vel fusco-viridis. Peristomii dentes externi longi hyalini rugulosi usque ad apicem linea longitudinali exarati, interni breviores filiformes articulati. Operculum acuminatum obliquum luteo-viride.

Orizaba (F. MÜLLER, SCHIMPER comm.).

9. N. LIEBMANNI Sch. in herb. — Planta aureo-nitens, ramis erectis non pinnatis ; folia caulina late ovata acuminata denticulata binervia ; folia perichætialia amplexicaulia subito acuminata integerrima. Capsula immersa non mihi satis nota. Operculum conicum longe apiculatum obliquum.

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

10. N. PACHYCARPA Sch. in herb. — Folia caulina lanceolata longe acuminata serrata, valde undulata. Perichætium magnum, foliis longissimis, loriformibus serratis. Capsula magna urceolata, dentibus externis longis rugosis, internis minimis tenerrime rugulosis.

Faro (LIEBMANN in herb. SCHIMPER).

11. N. ORBIGNYANA Ltz in *Pug.* — Monoica ; elatiuscula, *N. pennata* robustior ; *N. perichætiali* habitu proxima. Caulis complanatus, subregulariter pinnatus, ramis distichis apice attenuatis. Folia longius breviusve ovato-acuminata, apice obtusato vel eroso, irregulariter dentato, costis binis breviusculis. Capsula in perichætio longe vaginante convolutaceo, immersa breviter ovalis ; operculo breviter oblique rostrato. Folia perichætialia intima caulinis duplo longiora, late lanceolata, sensim in apiculum subulatum strictiusculum planatum attenuata (*loco citato*).

Mejico (sec. LORENTZ).

B. *Capsula exserta.*

12. N. URNIGERA C. Müll. *Syn.* II, p. 57.

Prope *Jalapa* (DEPPE et SCHIEDE). †

13. N. ORTHORHYNCHA Besch. — Monoica. *N. Chilensi* simillima, sed foliis caulinis minus obtusis, foliis perichætialibus internis exacte convolutaceis acumine brevissimo subito angustis; calyptra superne rugosa ; capsula majore recte vel leviter oblique rostrata.

N. coarctata Besch. in litt.

In sylva *della Desierta Vieja* (BOURGEAU, nº 1332, sept. 1864, pro parte, *Glyphocarpæ intertextæ* commixta).

14. N. MICROCARPA Sch. in herb. — Monoica ; caulis longus pinnatim ramosus pallide viridis , ramis patentibus brevibus complanatis nitentibus ; folia caulina valde undulata linguæformia obtuse acuminata asymmetrica, vix auriculata, bicostata, apice erosa, obsolete denticulata. Perichætium cuspidatum gracile, foliis externis squarrosis ovato-lanceolatis ecostatis, intimis longe convolutaceis, cuspide brevi integra, ecostatis. Flos masculus infra perichætium nascens, foliis concavis ovatis integris vel apice erosis ecostatis ; antheridiis magnis longe pedunculatis. Capsula in pedicello immerso, exserta minuta urniformis rufula, macrostoma. Peristomium, operculum atque calyptra mihi ignota.

N. orthorhynchæ proxima, sed perichætio longiore, graciliore, foliis longius cuspidatis, capsula minore a primo adspectu longe differt.

Mirador (LIEBMANN in herb. Mus. Par.).

Species mihi non satis notæ.

16. N. SUBRUGULOSA Sch. in herb. — Dioica (?) Caulis elatus robustus pinnatim ramosus pallide lutescens ; ramis erecto-patulis vel erectis obtusis flexuosis. Folia caulina symmetrica ovato-lanceolata, acumine late cuspidato, opaca subrugulosa vix auriculata, integerrima, cellulis angularibus latioribus fuscis, costa usque ad medium producta. Cætera desunt.

Mejico (GRATELOUP in herb. Mus. Par.) : *Mirador* (LIEBMANN).

18. N. NITENS Sch. in herb. — Dioica. Caulis robustus pallide lutescens nitens irregulariter ramosus, ramis erecto-patentibus rigidis obtusis vel paulum attenuatis. Folia oblonga e basi rotundata subauriculata, acuminata integerrima semi-costata. Cætera desunt.

Mirador (SARTORIUS in herb. SCHIMPER).

GENUS III. HOMALIA Sch.

1. H. GLABELLA Brid.; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 44.

Jalapa (SCHIEDE et DEPPE) ; *Mirador* (LIEBMANN in herb. Mus. Par. ; SARTORIUS in herb. SCHIMPER).

TRIBUS III. *PILOTRICHEÆ.*

GENUS I. PILOTRICHELLA C. Müll.

SECTIO I. ORTHOSTICHELLA C. Müll.

1. P. TETRAGONA C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 125.

Cordova (BOURGEAU).

2. P. RIGIDA C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 126.

Mejico (DEPPE et SCHIEDE) ; *Cordova* (BOURGEAU, febr. 1866).

3. P. IMBRICATA Schwgr.; C. Müll. *Syn.* II, p. 128.

Mexico (GRATELOUP in herb. Mus. Par.).

4. P. PULCHELLA Sch. in herb. — Caulis tenellus longissimus, semi-pedalis vel pedalis filiformis pendulus, mollis ; ramulis alternis brevibus attenuatis sæpe dichotomis patulis flexuosis tereti-tetragonis nitentibus pallescentibus. Folia laxe conferta erecto-patula ovato-cochleariformia breviter acuminata pusilla ecostata marginibus inferne magis involutaceis integris vel obsolete denticulatis, basi minute panduræformia excavata, vix auriculata, cellulis alaribus paucis viridiusculis incrassatis. Perichætium gracile erectum paucifolium foliis internis minutis concavis rotundatis obtuse acuminatis, superioribus longioribus

late convolutaceis subemarginatis apice involutaceis parce acuminatis, omnibus integris ecostatis. Capsula in pedicello perbrevi cygnicolli, sæpe aggregata exserta minuta turbinata truncata macrostoma. Peristomii dentes externi longitudinem capsulæ subæquantes, rigidi pallide lutescentes, apice inæqualiter angusti fissi, interni filiformes in tota longitudine fissi, breviores. Operculum, e basi lata, conicum, rostro recto. Calyptra ?

Elegantissima species *Pilotrichellæ rigidæ* proxima, quæ tamen magis tenella, habitu graciliore, foliis brevioribus angustioribus, capsula turbinata longe differt.

Orizaba (F. Müller, Lorentz mihi comm.).

5. P. Mexicana Sch. in herb. — *Pilotrichellæ pulchellæ* simillima, sed caule minore magis ramoso, ramulis pinnatis obtusis brevioribus, foliis caulinis longioribus latioribusque, minute denticulatis, foliis ramulorum brevioribus apice late involutaceis ; fructus mihi ignotus.

Mejico (F. Müller, Schimper comm.).

Sectio II. Eupilotrichella.

6. P. cochlearifolia C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 130. (*Meteorium orbifolium* Mitt. in *Musci Austro-Amer.*, p. 440).

Mejico (Ehrenberg).

Var. *flagellifera*. — Forma peculiaris flagellis minutis insignis.

Pilotrichum flagelliferum Sch. in litt. (non Brid.).

Orizaba (Bourgeau).

7. P. turgescens C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 131. (*Pilotrichum circinatum* Sch. in herb. Ltz ; *P. tumidum* Sch. in herb.).

Mejico (Ehrenberg) ; *Orizaba* (F. Müller).

8. P. nigricans Nees ; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 132.

Prope *Jalapa* (Deppe et Schiede). †

Sectio III. Papillaria C. Müll.

9. P. capillaris C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 134.

Mexico (Deppe et Schiede). †

10. P. Deppii Hsch.; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 136.

Prope *Jalapa* (Deppe et Schiede); in regione Orizabensi (F. Müller); *Cordova* (Bourgeau n° 3291).

11. P. consanguinea Hpe sub *Meteorio* in herb. — Caulis tenellus flexuosus luteo-viridis, ramis brevibus vix 7-10^{mm} longis remotis patulis; folia caulina basi excavata late cordata ovato-lanceolata margine crenulata vix papillosa plicata apice longe cuspidata semi-costata, cuspide recta vel semi-torta; folia perichætialia longius cuspidata hyalina infra cuspidem obscuram margine sinuata semi-costata. Capsula minuta mniiformis sub ore coarctata grosse papillosa pedicello papilloso. Cætera desunt.

Inter *P. Deppii* et *P. nigrescentem* media.

Mexico (in herb. Hampe, Schimper comm.).

12. P. Dubyana Hpe sub *Neckera* in *Sp. Musc. Nov. Mexic.* (*Monochisma viride* Duby in *Choix de Crypt. exot.*). — Caulis elongatus ramosissimus, fusco-viridis robustus, ramis brevibus patentibus rigidis. Folia erecta, dense imbricata accumbentia, humida paulo laxiora, apice subpatula, e basi cordata, alis rotundatis undulato-plicatis, dilatata; lamina tota lanceolata longitudinaliter plicata ramorum piliformi-acuminata, summa apice denticulata, ubique papillis tenerrimis puberula, lucide diaphana, costa flavescente supra medium evanescente; perichætio paraphysibus permultis piloso. Capsula in pedicello crasso perichætium bis superante, erecto-ovata, operculo conico oblique subulato; calyptra cucullata valde pilosa. (Hpe *loco citato*).

« *Mejico, Huatusco*, ad truncos arborum 4500′ cum perichætiis junioribus leg. C. Heller. Antea a D. Sumichrast cum fructibus fere maturis lecta, a cl. Duby benevole mecum communicata. » (Hpe, *loc. cit.*).

13. P. SUBULIFOLIA Sch. in herb. sub *Meteorio*. — *P. Dubyana* similis, sed differt : ramis uncialibus vel altioribus apice attenuatis, foliis erecto-patulis vel patentibus flexuosis longioribus atque acumine longissimo loriformi.

Orizaba (F. MÜLLER, SCHIMPER comm.).

14. P. NIGRESCENS C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 134 et 670.

Mejico (LIEBMANN in herb. Mus. Par., sub nom. *Pterogonii nigrescentis*).

15. P. IMPONDEROSA Tayl. in Hook. Lond. Journ. sub *Leskea* ; Mitt. sub *Meteorio* in *Musci Austro-Amer.*, p. 442.

Mexico (JURGENSEN ex MITTEN).

16. P. LONGIFOLIA Sch. in herb. — Caulis repens irregulariter pinnato-ramosus glauco-viridis, ramulis patulis brevibus ; folia caulina remota horizontalia flexuosa e basi late cordata vaginantia longe hastata acuminata obtusa, costa ultra medium continua, margine sinuoso, crenulata vel subdenticulata ; cellulæ minutæ elongatæ papillis numerosis minutissimis obtectæ. Cætera desunt.

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

17. P. ILLECEBRA C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 137.

Mejico (LIEBMANN in herb. Mus. Par.) ; *Jalapa* (DEPPE et SCHIEDE) ; in monte Orizabensi (F. MÜLLER) ; ad urb. *Mejico*, in sylva *della Desierta Vieja* (BOURGEAU n° 1350) ; in valle Cordovensi (BOURGEAU, n° 2142) ; *Huitchilao*, prope *Cuernavaca* (HAHN).

Obs. Tous les échantillons de cette mousse offrent cette particularité, déjà signalée par les auteurs dans plusieurs espèces congénères, que les feuilles des jeunes rameaux pendants sont très-acuminées et à pointe souvent aussi longue que les feuilles elles-mêmes, ce qui n'a pas lieu dans l'espèce suivante.

18. P. TERES Mitt. sub *Meteorio* in *Musci Austro-Amer.*, p. 438. Ex habitu *P. illecebræ* simillima ; differt tamen ramulorum

foliis caulinis similibus, tumidis, dorso vix undulatis, haud plicatis, apiculo breviore. — An species propria? An potius speciei præcedentis varietas?

Chiapas, in sylvis quercuum (Linden in herb. Cosson); *Mexico* (Deppe et Schiede); *Oajaca* (Galeotti n° 6888, in herb. Mus. Par.); in summo monte Orizabensi (Liebmann).

19. P. sinuata C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 139.

In Mexico (Ehrenberg). †

Sectio IV. Meteoridium C. Müll.

20. P. remotifolia Hsch. sub *Neckera*; C. Müll. *Syn.* II p. 672; Mitt. sub *Meteorio* in *Musci Austro-Amer.*, p. 147.

Mexico, Jalapa (Deppe et Schiede). †

Genus II. METEORIUM Brid.

1. M. patulum C. Mull. sub *Pilotricho* in *Syn.* II, p. 155.

Jalapa (Deppe et Schiede). †

2. M. tenue Sch. in herb. — Caulis repens pendulus valde ramosus ramis gracilibus longissimis remotifoliis aureo-nitentibus; folia squarrosa patula vel erecto-patula, caulina rotundata mucronata, ramea cordato-lanceolata acumine longiore flexuoso, ramulina angustissima acumine longissime loriformi, omnia toto ambitu denticulata, costa ultramedia e basi angusta, cellulis alaribus majoribus fuscis in orbem excavatum dispositis. Cætera desunt.

A *Meteorio patente*, etiamsi affine, differt caule graciliore, ramis longissime filiformibus, longius acuminatis.

Orizaba (herb. Schimper); *Cordova* (Sallé in herb. Mus. Par.).

3. M. diversifolium Besch. — Dioicum; caulis pedalis repens vel pendulus, ramis brevibus crassis obtusis vel longe attenuatis inordinate dispositis. Folia caulina remota cordata longe cuspidata, folia ramulorum obtusorum e basi angusta late cor-

dato-ovata acuminata, acumine brevi flexuoso, concava reflexa, intense viridia subnitentia, tenuissime serrulata, costa infra apicem evanida; cellulis angustis basi auricularum late quadrangularibus fuscis. Cætera ut in *Pilotricho recurvifolio*.

Pilotricho recurvifolio proximum, sed foliis ramulinis longius acuminatis, caule robustiore, ramis densifoliis, colore intense viridi, primo visu differt.

Cordova, ad arborum cortices (Bourgeau nº 2137, pro parte).

4. M. diclados Sch. in herb. — Caulis primarius repens pendulus, ramis brevibus uncialibus vel subpedalibus stramineis nitidis simplicibus vel parce divisis extremitate gracilibus, flaccidissimis, plumosis; folia inferiora subdisticha rufescentia patentia laxe imbricata subcordata, ovato-acuminata amplexantia decurrentia, marginibus inferne conniventibus, superne paulum convolutaceis, acumine plano, tenuissime serrulata, costa obsoleta; cellulis angustissimis sexangularibus pellucidis, auricularibus ventricosis incrassatis fuscis; folia superiora appressa angustiora longissime apiculata. Cætera desunt.

Leskea heteroclados Sch. in herb. Mus. Par.

Mejico, Oajaca (Galeotti nº 6885, in herb. Mus. Par.); *Cordova* (Bourgeau).

Genus III. CALLICOSTA C. Müll.

1. C. delicatula Besch. — *Pilotricho bipinnato* C. Müll. proximum, sed differt caulibus atque ramis tenuissimis filiformibus, foliis brevius acuminatis basi decurrentibus apice integris. Planta feminea sterilis solum mihi nota.

Pilotrichella delicatula Sch. in litt.

Oajaca, 4-5000 ped. alt. (Galeotti nº 6882 in herb. Mus. par.); *Huatusco* (Liebmann in herb. Schimper).

Genus VI. PTEROBRYUM Hsch.

1. P. densum Hsch. (*Pilotrichum Hornschuchii* C. Müll. *Syn.* II, p. 179).

Mejico (Deppe et Schiede); in regione Orizabensi (Bourg.).

Familia IV. DALTONIACEÆ.

Genus I. DALTONIA Hook. et Tayl.

1. D. splachnoides Hook. et Tayl.; Br. et Sch. *Bryol. Eur.*; C. Müll. *Syn.* II, p. 17.

Mejico (Liebmann); *Cordova* (Sallé).

2. D. crispata Sch. in *Bryol. Eur.*, pro memor. — Monoica; planta 10-15^{mm} elata compacta; folia caulina flexuosa torquata latiora, lanceolata integerrima, margine lato plano pellucido. Fructus numerosi; capsula in pedicello 8-12^{mm} longo scabro pluries torto, apophysata, sublævis, oblongo-ovata, rufa; operculum longirostre inclinatum. Calyptra basi dense laciniata. Flos masculus minutus in vicinitate feminei, foliis perigonialibus crenulatis haud marginatis.

D. splachnoidi proxima, sed caule robusto, longiore, foliis caulinis torquatis, pedicello longiore, capsula majore et foliis perigonialibus dentatis longe distincta.

In Mexico (Sallé).

Genus II. LEPIDOPILUM Brid.

1. L. Deppeanum C. Müll. sub *Hookeria* in *Syn.* II, p. 196.

Mejico (Deppe et Schiede); prope *Mirador* (in herb. Montagne); *Cordova* (Sallé).

2. L. subenerve Brid.; C. Müll. sub *Hookeria* in *Syn.* II, p. 196.

Mirador (Liebmann, Sartorius).

3. L. Decaisnei Besch. — Monoicum; planta gracilis obscure viridis lutescens elongata irregulariter pinnatim ramosa; ramis patulis strictis; folia laxe flexuosa e basi asymmetrica, ovato-lanceolata vel cuspidata obliqua torquata, apice denticulata, cellulis chlorophyllosis, costæ binæ ad medium productæ. Folia perichætialia ecostata hyalina integra vel parce denticulata. Calyptra glabra campanulata parce fimbriata. Capsula in pedicello

flexuoso scabro brevissimo 23mm longo, parvula cylindracea, vel ovato-urniformis, senectute inclinata; operculo longe conico obtuso. Peristomii dentes externi recurvati, solide trabeculati, rufi rugulosi, interni longissime subulati externos æquantes, rugulosi articulationibus linea divisurali tenuissima exaratis in membrana lata satis longe producta positi.

Lepidopilo subenervi Brid. proximum, sed foliis brevioribus haud complanatis valde flexuosis, colore sordide viridi, costis longioribus, operculo conico differt.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne).

4. L. NITIDUM Besch. — Habitu *L. subenervi* simile; caulis brevis flavescens sericeus; folia minus dense approximata apice tortilia asymmetrica late ovato-acuminata dentata, costis inæqualibus ad medium productis; perichætialia minuta obtusa subconvoluta ecostata integra. Capsula in pedicello sublævi minore, cylindracea. Peristomii dentes longissimi, externi obscure articulati, rugulosi, interni fere æquilongi. Calyptra lævis campanulata parce fimbriata. Operculum conicum apiculatum.

Mejico (Sallé in herb. Decaisne).

5. L. APOPHYSATUM Hpe in litt. — Monoicum, caulis longus robustus viridi-nitens, parce ramosus. Folia ovato-acuminata magna dentata, acumine brevi, costis longe productis; cellulis valde chlorophyllosis. Folia perichætialia majora integra. Capsula magna longe ovato-cylindracea sub ore haud coarctata, basi apophysata, glabra, pedicello minute papilloso haud ciliato. Peristomii dentes interni lati æquilongi rugulosi punctulati linea divisurali tenuissima exarati, annulo lato. Calyptra parce laciniata.

In sylvis ad arbores in valle Cordovensi, mart. 1866 (Bourg. nº 2137, pro parte).

6. L. PILIFERUM Besch. (*Lepidopilum subplanum* Hpe in litt.). — Dioicum. Caulis robustus repens prius pallide viridis, dein rufus e basi ramosus subpinnatus; rami dimorphi radicantes, nunc steriles foliis pallide viridibus nitentibus apice patentibus, nunc archegoniferi apice attenuati foliis obscure viridibus appres-

sis vel erecto-patulis superne filis confervoideis fasciculatis numerosis inter folia instructi ; folia ramorum nunc late ovata symmetrica ecostata, nunc asymmetrica ovato-acuminata, e basi uno latere reflexa, apiculo brevi obliquo, obsolete bicostata, omnia subplana complanata e medio ad apicem denticulata, cellulis anguste elongatis chlorophyllosis ; folia perigynia angusta minuta obtuse acuminata apice subpellucida. Archegonia numerosa. Cætera desunt.

Species conspicua *Hookeriæ Patrisiæ* proxima, sed sterilis solum mihi nota.

Cordova, ad cortices arborum (Bourg. nº 2137, pro parte, mart. 1866).

Genus III. HOOKERIA Tayl.

Sectio Euhookeria C. Müll.

1. H. albicans Hook. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 189.

Chinantla (Liebmann).

2. H. Liebmanni Sch. in herb. — *Hookeriæ albicanti* simulis, sed caule pallide glauco-viridi, eleganter brevi-pinnato, pinnulis brevibus ; foliis longius cuspidatis magis serratis, dentibus acutis majoribus. Cætera desunt.

Mirador (Liebmann in herb. Schimper).

Sectio Hypnella C. Müll.

3. H. Cruceana Duby in *Choix de Cryptogames*, 1867. — *H. leptorhynchæ* Hook. et Grev. simillima, sed primo visu differt foliis latis concavis haud acuminatis ; *H. hypnaceæ* pariter affinis ramulis, sed recedit foliis apice rotundis nec minime falcatis, foliis perichætialibus bicostatis, peristomii dentibus internis planis striatis hyalinis (Duby *loco citato*).

Prope *Vera-Cruz* ad cortices arborum (Sumichrast). †

Sectio Callicostella C. Müll.

4. H. scabriseta Hook. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 220.

Mirador (Liebmann).

5. H. ciliata Sch. in herb. — *Hookeriæ scabrisetæ* simillima, sed caule ramulisque gracilioribus lutescentibus, foliis margine magis eroso-papillosis, densius solo basi laxe areolatis, capsulæ pedicello scabriusculo haud ciliato-hispido.

Mirador (Liebmann in herb. Schimper).

Familia V. FABRONIACEÆ.

Genus I. FABRONIA Raddi.

1. F. Hampeana Sonder ; C. Müll. *Syn.* II, p. 34.

Mejico (in herb. Schimper).

2. F. polycarpa Hook. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 37.

Huatusco (Liebmann).

Var. *patens* (*Fabronia dentata* Sch. in litt.). — Caule tenello, foliis acumine longiore, haud imbricatis sed erecto-patentibus, perichætialibus majoribus irregulariter apice serratis.

In monte Orizabensi, 11000 p. (Liebmann in herb. Schimper).

Familia VI. LESKEACEÆ.

Tribus I. *RHEGMATODONTEÆ.*

Genus I. RHEGMATODON Brid.

1. R. filiformis Sch. in herb. — Caulis repens ramis erectis filiformibus, flexuosis ; folia caulina lanceolata erecto-patula, integerrima, costa super medium liniente, cellulis quadrato-ellipticis, chlorophyllosis ; capsula longe cylindrica erecta fuscescens ; peristomium dentes externi breviores incurvati rufi ; dentes interni duplo longiores punctulati flavescentes.

Chinantla (Liebmann in herb. Schimper).

2. R. HYPNOIDES Sch. in herb. — Caulis erectus irregulariter pinnatus ochraceo-nitens, ramis patulis brevibus ; folia caulina flexuosa erecto-patula in apice ramorum subsecunda, denticulata ecostata lanceolata longe cuspidata, cuspide flexuoso ; cellulis elongatis similibus. Capsula in pedicello flavido breve ovato-truncata. Cætera ignota.

Mirador (LIEBMANN in herb. SCHIMPER).

Incertæ sedis.

1. R (?) FUSCO-LUTEUS Sch. sub *Leptohymenio* in litt. — Caulis crassus ramosus decumbens mollis fusco-luteus nitens, ramis pinnatis brevibus obtusis crassis ; folia caulina patula vel apice subsecunda, concava ovato-lanceolata vel leniter falcata cuspidata acumine recurvo, costæ gemellæ breve productæ, margine integerrimo in tota longitudine tenuissime revoluto ; cellulis oblongis angustis, alaribus parvis grosse quadrato-rotundatis. Perichætium fuscum, foliis semi-convolutis, cuspidatis, integerrimis ecostatis. Capsula in pedicello rubro subunciali flexuoso, globosa ore coarctata ferruginea lævis. Peristomii dentes externi madiditate in orbem conjuncti, lati, inter trabeculas pallidi ut lacunosi fuscescentes, interni sæpe liberi cinerei plani nec carinati, lati granulosi remote articulati e medio lacunosi. Sporæ maximæ.

Species dubia generi *Leptohymenio* foliorum areolatione atque forma proxima, sed habitu, foliis patulis, capsula globosa, peristomio diverso atque sporis maximis longe differt. An genus novum ?

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

TRIBUS II. *LESKEEÆ.*

GENUS I. LESKEA Hedw.

1. L. CIRCINALIS Hpe (*Hypnum Hampeanum* C. Müll. *Syn.* II, p. 326).

Mejico (LIEBMANN in herb. Mus. Par.).

2. L. Mexicana Besch. — Habitu *L. obscura* Hedw. simillima, sed differt ramis julaceis circinatis, foliis subimbricatis, perichætio sæpe dicarpo, capsulæ pedicello breviore, capsula minore, operculo submamillato, foliis perichætialibus longius acuminatis margine eroso.

Ad arborum radices, in valle Mexicensi prope *Santa-Fe*, jun. 1865 (Bourg. nº 1357).

3. L. cæspitosa Brid. *Bryol. univ.* II, p. 288.

Inter *Pazcuaro* et *Ario* (Humboldt et Bonpland).— Species dubia mihi ignota. †

Genus II. HELICODONTIUM Schwgr.

1. H. tenuirostre Schwgr. ; C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 411.

Mirador (Liebmann in herb. Schimper).

Genus III. HAPLOHYMENIUM Dz. et Molk.

1. H. densum Sch. — Monoicum ; caulis tenellus fusco-viridis repens dense cæspitosus, ramis filiformibus erectis vel circinatis; folia caulina minuta ovato-lanceolata integerrima sicca appressa subjulacea, humida erecto-patula ; cellulis quadratis subpapillosis ; costa ante apicem evanida. Capsula in pedicello geniculato valde apice crassiore torto, cylindrica subapophysata. Peristomii dentes externi lanceolati obtusi rugulosi, sicci in orbem involuti; processus brevis dentibus rudimentariis.

Mirador (Liebmann).

Tribus III. *PSEUDOLESKEEÆ* Br. et Sch.

Genus I. PSEUDOLESKEA Br. et Sch.

1. P. prælonga Sch. in herb. (*Heterocladium Mexicanum* Sch. in herb. Lorentz). — Monoica. Caulis repens prælongus atro-viridis dense ramosus, ramis pinnatis brevibus filiformibus obtusiusculis vel attenuatis radicantibus, paraphyllis numerosis

obtectus. Folia caulina erecto-patula late obovata concava biplicata longe cuspidata, acumine hyalino integro, cellulis incrassate quadratis opacis utraque pagina papillosis, costa lata pallida infra apicem evanida; folia ramulina minutissima ovato-lanceolata obtuse acuminata concava valde papillosa, costa minore. Flores masculi infra perichætium in ramo primario gemmacei, foliis perigonialibus ovato-lanceolatis concavis pellucidis lævibus apice subcrenulatis ecostatis. Perichætium sordide albidum minus, foliis longe lanceolatis, costa sub apice evanida, acumine longe loriformi integro flexuoso. Capsula in pedicello semipollicari rubello lævi, ovato-cylindrica sub ore valde constricta incurva macrostoma; annulum ? Operculum late conicum brevi-rostratum. Peristomii dentes externi incurvi, interni flavidi subhiantes æquilongi; ciliis binis vel singulis subappendiculatis, subæquilongis.

Inter *Pseudoleskeam* et *Heterocladium* medium tenet; a priore genere foliis longe lateque unicostatis, cellulis uniformibus; a secundo, caulium foliis ramulinis majoribus, recedit.

Cerro de Cruz F. Müller.

2. P. subcatenulata Sch. *P. Liebmanni* Sch. *Bryol. Europ.* — Monoica. Caulis repens ramis brevibus filiformibus radicantibus, erecto-flexuosis remotis; folia caulina sicca imbricata, humida erecto-patentia, late ovata concava, margine parce recurvo, costa lata albida sub apice hyalino-evanida, cellulis margine prominulis papillosis. Perigonium in caule primario positum, foliis late concavis cymbiformibus hyalinis ecostatis vel obsolete costatis, apice incrassatis. Perichætium longum lutescens imbricatum, foliis late ovato-lanceolatis plicatis integris longe cuspidatis, costa continua. Capsula in pedicello lævi rubello flexuoso, cernua arcuata sub ore coarctata. Peristomium ut in *P. catenulata*, ciliis solitariis vel ternatis sæpe coalescentibus.

A *P. catenulata* floribus monoicis, foliis caulinis solide longeque costatis, foliis perichætialibus apice loriformibus primo visu differt.

Huatusco (Liebmann).

Tribus IV. *THUIDIEÆ* Sch.

Genus I. THUIDIUM Sch.

Subgenus I. ORTHOTHUIDIUM Sch.

1. T. orthocarpum Besch. (*Leskea tamariscina* Sch. in herb. Mus. Par.; *Orthothuidium tamariscinum* Sch. in herb.).— Caulis tenellus decumbens repens ramosus paraphyllis obtectus, ramis brevibus simpliciter pinnatis vel uno latere dejectis curvulis radicantibus intense glauco-viridibus. Folia remota cordato-lanceolata concava involventia acuminata, margine plano, costa lata sinuata infra apicem evanida; cellulis quadrato-rotundatis valde chlorophyllosis, papillosis. Capsula in pedicello lævi semi-unciali purpureo, auguste cylindracea erecta leniterve curvula fusca; operculo late conico longe rostrato. Peristomii dentes externi ut in *T. minutulo*; interni paulo minores in membrana latiore oriuntur flavescentes subhiantes; ciliis nullis vel rudimentariis.

Hypno scito P.-B. proximum, sed foliis involventibus haud auriculatis nec falcatis a primo visu differt.

Orizaba (Liebmann).

Subgenus II. THUIDIELLA Sch.

2. T. minutulum Sch. *Bryol. Europ.*; C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 492.

In regno Mexicano (Linden in herb. Cosson); *Mirador* (Liebmann).

3. T. Virginianum Sch.; Brid. sub *Hypno* in *Bryol. univ.* II, p. 576.

Chinantla (Liebmann).

4. T. glaucescens Sch. in herb. — Caulis prorepens divisus compacte ramulosus, tomentoso-radiculosus bipinnatus, glauco-viridis; ramis pinnatis erectis brevibus filiformibus; folia caulina incurva concava late cordata, costa pallida continua vel sub apice evanida, integra, dense papillosa; folia ramulina minutis-

sima ovato-lanceolata, papillis margine prominulis ; paraphyllia numerosa ; perichætialia hyalina concava longe ovato-lanceolata subito acuminata, acumine arcuatim reflexo, margine superne crenulato, costa infra apicem evanida. Capsula in pedicello lævi semi-unciali, rubello, ovata incurva horizontalis macrostoma, sub ore constricta, rufo-aurantiaca. Peristomii dentes ut in *T. minutulo ;* cilia binata vel rarius ternata, sæpe haud divisa subappendiculata. Operculum oblique rostratum.

Habitu *T. minutulo* simillimum, sed differt caule compacte ramoso, foliis ramcis minoribus, perichætialibus longe cuspidatis, acumine recurvo, capsula ovata sub ore magis coarctata, macrostoma, ciliis bînis rarius ternatis.

Mirador, in horti muro (Sartorius).

5. T. Schiedeanum C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 194.

Jalapa (Deppe et Schiede).

Subgenus III. THUIDIUM Br. et Sch.

6. T. tamariscinum Br. et Sch. *Bryol. Europ.* — (*Hypnum delicatulum* C. Müll. *Syn.* II, p. 484, non Hedw.).

Var. *Mexicanum* Sch. (*T. Mexicanum* Sch. et *T. Sartorii* Sch. in litt.). — Habitu *T. delicatulo* Br. et Sch. admodum simile, sed ramulis brevioribus rigidis bipinnatis.

Mejico, Acapulco (Bonpland in herb. Mus. Par.); *Oajaca* (Galeotti n° 6881 in herb. Mus. Par.); *Orizaba* (F. Müller) ; *Mirador* (Sartorius); in regione Orizabensi (Bourg. n° 3299).

7. T. Schlumbergeri Sch. in herb. — Habitu *T. delicatulo* Br. et Sch. simillimum ; caulis rufescens gracilior longiorque, ramis brevibus erectis remotis simpliciter pinnatis, ramulis remotis ; folia caulina majora revoluta, acumine crispato longiore. Folia perichætialia medio fimbriata, fimbriis simplicibus vel ramosis confervoideis. Capsulæ pedicellum 3-5 cent. longum.

San Felipe prope *Oajaca* (Andrieux in herb. Mus. Par.); *Orizaba* (F. Müller) ; *Cordova* (Sallé in herb. Decaisne); in valle Mexicensi (Bourg. n° 1344).

Species non satis nota.

8. T. TOMENTOSUM Sch. in herb. — Habitu *Thuidio Mexicano* Sch. simillimum, sed solum sterile mihi notum.

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

FAMILIA VII. HYPNACEÆ.

TRIBUS I. *CYLINDROTHECIEÆ.*

GENUS I. CYLINDROTHECIUM Sch.

SECTIO I. CYLINDROTHECIA COMPRESSA Sch. (*Bryol. Eur.*).

Folia complanata, capsula minuta tenerrima, in pedicello gracili pallido, flavescente.

1. C. POLYCARPUM Sch.; Hpe sub *Entodonte* in *Prod. Flor. Nov. Gran., Ann. sc. nat.* 1865, p. 370.

Mejico, Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

2. C. BREVIROSTRE Sch. *Bryol. Europ.* — Caulis subcompressus griseo-nitens gracilis, ramis erectis in apice curvulis. Folia caulina lanceolata e basi constricta, laxe crenulata, patula vel erecta superne comantia subfalcata. Perichætialia subconvoluta integerrima. Capsula in pedicello flavo torto, lutescens cylindrica, ore purpureo. Peristomii dentes externi late lanceolati, in linea divisurali haud exarati; processus membrana basilari angustissima conjuncti dentibus æquilongi rufi. Sporæ virides rugulosæ.

Chinantla et in monte Orizabensi (LIEBMANN).

3. C. ABBREVIATUM Sch. *Bryol. Europ.* — Monoicum. Caulis turgescens vel paulo compressus lutescens nitens pinnatim ramosus, ramis densis brevibus obtusis; folia caulina ovato-lanceolata concava subintegra, margine revoluto, apice recurvo, costa gemella brevissima, cellulis alaribus quadratis incrassatis; folia ramea angustiora acutiora tenuissime denticulata subecostata. Perichætium longum gracile, foliis infernis erecto-patulis

ovato-lanceolatis, supernis convolutaceis acuminatis, omnia integerrima ecostata. Capsula in pedicello brevi 4-5 mm. longo pallido, cylindrica plicata medium pedicelli æquans, operculo recto, obtuse conico. Peristomii dentes externi breves basi confluentes fusci; cilia filiformia subæquilonga rufescentia. Sporæ magnæ.

Cyl. brevipedi simile, sed differt caule breviore, magis turgescente, ramis pinnatis brevioribus, foliis minus solide costatis, sporis majoribus.

Mejico (LIEBMANN).

4. C. BREVIPES Sch. — Monoicum. Planta aureo-nitens; rami breviter fasciculati erecti vel in apice incurvi; folia concava cymbiformia bicostata erecta cuspidata, acumine recurvo denticulato; cellulis basilaribus angularibusque quadratis, aliis longe hexagonis hyalinis. Perichætium gracile, foliis integerrimis lanceolatis cuspidatis. Calyptra magna cucullata solida albicans. Fructus numerosi; capsula in pedicello flavo ramulis breviore, cylindrica vel curvula, griseo-viridis, operculo conico mucronato e basi purpureo; peristomii dentes externi lanceolati integri vel in linea divisurali sæpe pertusi rufescentes; processus dehiscentes membrana basilari angustissima conjuncti breviores. Sporæ virides læves.

Mirador (SARTORIUS); in valle Mexicensi (BOURG. n° 1358).

5. C. STENOCARPUM Sch. *Bryol. Europ.* (*Isothecium stenocarpum* Sch. in herb. Mus. Par.). — Caulis elongatus luteo-nitescens, irregulariter pinnatus, ramis longis compressis flexuosis patentibus; folia caulina ovato-lanceolata cuspidata plicata parce undulata, margine usque ad acumen minute revoluto subdenticulato, inæqualiter bicostata, cellulis a basi quadratis, aliis angustatis; folia ramea angustiora lanceolata apice subfalcata, acumine flexuoso, costis minoribus vel obsoletis. Perichætium cylindricum; folia externa ovata subito acuminata, flexuosa subrecurva, interna multo longiora erecta convolutacea ecostata integerrima, cuspidata. Capsula in pedicello semi-unciali flavido, angusta, cylindrica. Cætera desunt.

Mejico (LIEBMANN in herb. Mus. Par.).

Sectio II. Cylindrothecia cladorhizantia Sch.

Caule ramulisque semi-compressis; capsula lata longe cylindrica, pedicello solido rubro.

6. C. complanatum Sch. — Monoicum. Caulis compressus repens viridis, folia complanata patula viridia ovali-lanceolata crenulata vel apice denticulata. Perichætialia amplexantia longe cuspidata loriformia integerrima. Fructus ad caulem primarium nascentes. Capsula in pedicello rubello longo pluries torto, elongata ovato-cylindrica rufa ore coarctata. Peristomii dentes ut in *C. brevirostri*. Operculum....?

Mejico (Ghiesbreght, 1840, in herb. Mus. Par.); prope *Cordova* (Bourg. nº 2137, mart. 1866). Habitu *Plagiothecio undulato* satis simile, sed toto cœlo differt.

7. C. Orizabanum Sch. — Monoicum; caulis decumbens viridi-nitens, compressus, ramis irregulariter prostratis radicantibus, folia caulina lanceolata plana subcomplanata, erecto-patula, superiora conferta, superne denticulata ecostata; perichætii folia subconvoluta longe cuspidata, integerrima; capsula in pedicello rubello magna ovato-cylindrica ore coarctata, collo longe defluente, pallide rufescens; peristomii dentes externi integri haud in linea divisurali exarati; interni hyalini subæquilongi membrana basilari haud exserta.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

8. C. nitens Sch. in herb. — Monoicum. Caulis pinnatim ramosus lutescens vel rufescens, ramis nitentibus obtuse cuspidatis erecto-patentibus brevibus, apicem versus subaduncis. Folia caulina laxe imbricata concava 1–2-plicata, late ovato-lanceolata obtuse acuminata denticulata; folia ramulina complanata angustiora tenuissime denticulata, costa gemella brevis vel obsoleta. Folia perichætialia inferiora apice reflexa, superiora erecta elongata late oblongo-lanceolata longe cuspidata, acumine flexuoso subdenticulato. Capsula in pedicello unciali juniore flavescente seniore rubello, cylindrica rufescens evacuata, ore atro-purpureo, operculo longe conico rectirostri. Peristomii dentes externi solidi cruentes, interni filiformes externos æquan-

tes intus pallide sanguinei, saepe columella persistente longe exserta adhærentes, unde breviores videntur. Sporæ maximæ.

Entodonti lutescenti Hpe æmulans, sed differt ramis brevioribus minus cuspidatis, foliis rameis obtuse acuminatis dentatis, caule cylindrico, capsula longiore.

Orizaba (F. Müller); *Cordova* (Sallé in herb. Decaisne).

Sectio III. Cylindrothecia hypnoidea.

Caule pinnato subcylindrico, capsula augusta cylindrica, pedicello rubro.

9. C. subsecundum Sch. in herb. — Monoicum. Caulis viridis nitens prostratus vel erectus; ramis brevibus pinnatis superne radicantibus subcylindricis; folia caulina ovato-lanceolata obtusa, submutica, acumine recurvo, superne denticulata vel leniter crenulata, costis binis vel obsoletis. Capsula cylindrica in pedicello purpureo pluries torto. Peristomii dentes externi lanceolati, interni filiformes membrana basilari exserta subæquilongi lutei vix fissi. Sporæ majores.

Habitu et modo vegetandi *C. concinno* Sch. proximum, sed distans caule graciliore, colore viridi-nitente, foliorum acumine recurvo, floribus monoicis.

Mirador (Sartorius); ad montes prope *Santa Fe*, in valle Mexicensi (Bourg. nº 1316, aug. 1865).

10. C. aurescens Sch.; Hpe sub *Entodonte* in *Prod. Fl. Nov. Gran., Ann. sc. nat.*, 1865, p. 369.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

Species non mihi notæ.

11. C. Mechoacanum C. Müll. sub *Neckera* in *Bot. Zeitung* 1855, p. 766. — Monoica, prostrata deplanata, e virente flavescens, nitida, ramulis brevibus multo tenerioribus hypnoideis plumulose foliosis pinnulata; folia caulina conferta, valde asymmetrica, e basi brevissima parum coarctata oblonga, plus minus elongate et acute acuminata, obliqua vel falcata, planius-

cula vel cymbiformi-concava, integra vel denticulata, costis binis brevibus virentibus ; perichætia angustissima elongate exserta, foliis appressis tenerrime membranaceis pallidis, late ovato-acuminatis, inferioribus minoribus reflexis, superioribus erectis, basi e cellulis laxis longis, superne angustissimis reticulata, integra ecostata; capsula in pedicello flavido brevi tenui, erecta cylindracea ; peristomii dentes externi rubiginosi lati ; ciliis internis filiformibus rubiginosis alternantibus.

In prov. *Mechoacan, cerro San Andres* (Chrismar). †

12. C. neglectum C. Müll. sub *Neckera* in *Bot. Zeitung* 1856, p. 437. (*Leskea sciuroides* Hsch).

Præcedenti simillimum, sed foliis falcatis latis asymmetricis, stolonibus hypnoideis tenuibus et capsula multo majore primo momento differt. (C. Müll. *loco citato*).

Mejico (Deppe). †

Genus II. ROZEA Besch.

Plantæ prorepentes cæspitantes ramosæ ramis teretibus subjulaceis erectis vel parum curvulis, folia conferta laxe imbricata oblongo-lanceolata mutica apice dentata semi-costata nitida biplicata concava, margine recurvo ; flores monoici, raro dioici ; fructus cauligeni et cladogeni ; capsula cylindrica erecta vel leviter curvula, pedicello semi-unciali purpureo, operculo conico brevi vel satis longe producto ; calyptra longe cucullata lævis. Peristomium duplex dentibus liberis incurvis papillosis ; processus membrana basilari longe producta conjuncti dentibus subæquilongi ; cilia lata rudimentaria vel subnulla ; sporæ magnæ.

Habitatio arborea vel terrestris.

Leptohymenium et *Rhegmatodon (pro parte)* Sch. in litt. *Isothecium* Montg.; *Leskea* Harw.; *Hypnum (pro parte)* C. Müll.

Ce genre, dedié à mon confrère et ami M. Ern. Roze qui s'est signalé par ses recherches sur les Anthérozoïdes des plantes inférieures, forme un groupe très-distinct dans la famille des Leskéacées. Il se rapproche du G. *Lescuræa* par la disposition, la forme et l'aréolation des feuilles, mais il s'en éloigne par un port plus robuste rappelant celui des *Pterogonium*, par des feuil-

les plus larges, mutiques, à nervure s'évanouissant au milieu du limbe, ainsi que par la forme des processus. Il offre une transition naturelle entre les G. *Cylindrothecium* et *Leptohymenium*.

Le genre *Rozea* comprend dès à présent huit espèces dont sept spéciales au Mexique sont décrites ci-après ; la huitième espèce qu'il y a lieu d'y rapporter est l'*Hypnum pterogonioides* C. Müll. qui est propre à l'Inde Anglaise.

1. R. CHRYSEA Besch. (*Leptohymenium chryseum* Sch. in litt. prius, dein *Rhegmatodon chryseus*). — Monoica, densissime cæspitosa aurea senectute rufescente-nitens, ramis erectis subjulaceis brevibus apice diviso-falcatis incurvis ; folia caulina dense imbricata ovato-lanceolata minuta subito cuspidata, acumine longo reflexo, integra, semi-costata ; folia ramea lanceolata acumine breviore curvulo denticulato, marginibus revolutis, apice approximatis subcucullatis. Perichætium vaginans paucifolium, foliis longe lanceolatis basi concavis, cuspidatis subdenticulatis obsolete costatis. Perigonium versus perichætium in caule secundario vel primario nascens, foliis late cordatis ecostatis apice subito recurvis. Capsula in pedicello rubello semi-unciali sæpe inferne geniculato, cylindracea angusta fuscescens, operculo longo conico ; peristomii dentes ut in genere, interni æquilongi fragiles subcarinati e membrana paulo exserta, cilia brevissima vel rudimentaria.

Habitu a *Rhegmatodonte hypnoide* Sch. proxima, sed peristomio longe recedit.

Ad arbores prope *Oajaca*, 1834 (ANDRIEUX in herb. Mus. Par.); in sylva *Huitchilao* ad nives æternas, nov. 1865 (HAHN legit parce fructificantem) ; in valle Mexicensi (BOURGEAU n° 1359, ex parte).

2. R. BOURGÆANA Besch. (*Leptohymenium subjulaceum* Sch. in litt.). — Monoica, dense cæspitosa, decumbens inordinate ramosa basi rufa, apice lutescente-viridis, ramis brevibus subjulaceis subsecundis, apice fasciculatis adscendentibus arcuatis ; folia caulina erecta homomalla, madida erecto-patula concava laxe imbricata ovato-lanceolata breve acuminata, acumine obtuso reflexo, denticulata, margine e basi infra apicem reflexo, costa lata ultra medium continua ; cellulis alaribus quadratis interme-

diis elongate hexagonalibus, cæteris linearibus. Perichætium radicans; folia vaginantia, interna longiora longe acuminata hyalina subecostata integra, externa squammiformia. Calyptra minuta lævis cucullata contorquata. Capsula in pedicello 12-15^{mm} longo intense purpureo, elliptica rufescens recta vel evacuata parum obliqua, operculo conico subulato purpureo. Peristomii dentes externi lanceolati fuscescentes apice rugosi, interni breviores grisei e membrana parum exserta; cilia rudimentaria. Sporæ generis maxima.

In valle Mexicensi, ad radices, sept. 1865 (Bourg. n° 1359).

3. R. subjulacea Besch. (*Cylindrothecium subjulaceum* Sch. in litt.). — Monoica? Dense cæspitosa repens lutescente-viridis nitescens, ramis erectis sæpe divisis fasciculatis; folia caulina ovato-lanceolata stricta subjulacea plicata, mollia turgescentia, obtuse acuminata, acumine dentato obliquo, margine revoluto, costa ultra medium evanida. Capsula in pedicello purpureo, longe ovato-cylindrica erecta, operculo breviter conico. Peristomii dentes externi lati, interni æquilongi carinati e membrana alte producta, ciliis singulis rudimentariis. Sporæ minutæ.

Habitu *R. Bourgæanæ* admodum similis, sed differt foliis majoribus strictis, capsula crassiore minus exacte cylindrica, operculo breviore, peristomii dentibus majoribus, processu multo longiore membrana longius exserta, sporis tenuioribus.

Mirador (F. Müller in herb. Schimper).

4. R. viridis Besch.— Dense cæspitosa repens pallide viridis, ramis subjulaceis plumulosis fasciculato-ramosis erectis; folia stricta dense imbricata lanceolata minuta, angustiora, margine revoluto, plicata, cuspidata apice subdenticulata, semi-costata; folia perichætialia lanceolata longe acuminata subintegra obsolete costata. Capsula in pedicello rubro lævi subunciali vel minore, ovato-cylindrica, operculo conico longe subulato, columella persistente; peristomii dentes externi ut in genere, interni æquilongi e membrana brevissima exserta; cilia rudimentaria; sporæ minutissimæ.

R. Bourgæanæ proxima, sed cæspitibus pallide viridibus,

foliis angustioribus magis cuspidatis, minus concavis, sporis minutis, primo visu differt.

In valle Mexicensi (Bourg. n° 1359, pro parte).

5. R. Schimperi Besch. (*Cylindrothecium heteropterum* Sch. in litt.). — Monoica. Cæspites compacti molles pallide smaragdineo-virides, nitentes. Caulis primarius repens, ramis brevibus fasciculatis rectis vel curvulis, folia mollia erecto-patula undulata sicca homomalla, humida turgescentia longe oblongo-lanceolata obtuse acuminata apice concava dense denticulata late semi-costata ; cellulis basilaribus late quadratis, cæteris hexa- vel pentagonalibus ; folia juniora longiora cuspidata. Perichætium breve cylindricum albicans, foliis lanceolatis integris basi latis, apice longe cuspidatis subecostatis. Perigonium in caule primario nascens, foliis concavis ovatis ecostatis. Capsula in pedicello fere subunciali leniter purpureo, cylindrica erecta vel parum curvula exannulata (?) Operculum oblique alte conicum. Peristomium breve, dentes externi lanceolati breves dense articulati punctulati rugulosi, interni flavidi æquilongi apice subhiantes e membrana longe exserta producti ; cilia nulla ; sporæ minutæ.

Orizaba, Cerra de Cristobal, 1853 (F. Müller).

6. R. stricta Besch. (*Pylaisia? subjulacea* Sch. in litt.). — Laxe cæspitosa rufescens ; caulis primarius repens, secundarius erectus subuncialis superne divisus, ramis æqualibus strictis, gracilibus brevibus ; folia dense imbricata subsecunda rufescentia longe ovato-lanceolata e basi lata, plicata concava margine revoluto, obtuse acuminata superne denticulata, costa crassa ultra medium evanida ; cellulis basilaribus grosse quadratis. Folia perichætialia stricta lanceolata longe cuspidata apice obliqua integra ecostata. Capsula in pedicello rubro semiunciali, minuta cylindrica ore parum coarctata brunnea. Peristomii dentes externi breves laxe articulati, processus membrana sat longe producta, dentibus ob fructus senectutem mihi ignotis. Sporæ majusculæ.

Chinantla (Liebmann).

7. R. Andrieuxii Besch.; C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II' p. 348; Montg. sub *Isothecio.*

Oajaca (Andrieux).

Genus III. LEPTOHYMENIUM Schwgr. (ex parte).

Sectio Julacea.

1. L. myuroides Sch. in herb. (*L. myurum* Sch. in litt.; *Neckera teres* C. Müll. *Syn.* II, p. 98, pro parte). — Monoicum. Caulis repens decumbens viridi- vel aureo-nitens sericeus, ramis teretibus brevibus pinnatis erectis vel in extremitate caulium curvulis, obtusiusculis fere semper simplicibus; folia concava dense imbricata ovata parce acuminata integerrima vel obsolete denticulata ecostata, acumine siccitate reflexo; cellulis alaribus chlorophyllosis quadratis depressis, in seriebus rectis dispositis; perichætialia superiora convoluta longe acuminata, exteriora breviora cuspide patula, omnia ecostata integerrima. Fructus numerosissimi; capsulæ sæpe aggregatæ, in pedicello rubro subunciali tortili, late ovato-ellipticæ rufescentes, ore rubro coarctato, operculo conico subulato recto vel leniter obliquo; calyptra flavo-albicante apice rufescente. Peristomii dentes externi lanceolati, pallide rufescentes integri, cuticula dorsali lata hyalina, processus brevissimus pellucidus tenerrimus, dentibus subnullis vel paulo exsertis filiformibus. Annulus minutulus duabus cellularum seriebus compositus.

Oajaca (Galeotti, n° 6888 in herb. Mus. Par.); *Mejico* (Ghiesbreght, Liebmann in herb. Mus. Par.); *Cordova* (Bourgeau, n° 2141); *Orizaba* (F. Müller in herb. Schimper; Bourg. n^is^ 3291, 2764).

2. L. longisetum Hpe. (*Neckera longiseta* Hook.; C. Müll. *Syn.* II, p. 99; *Isothecium longisetum* Sch. in herb. Liebmann).

Mejico (Liebmann in herb. Mus. Par.).

3. L. cylindricaule Hpe; C. Müll. sub *Neckera* in *Syn.* II, p. 100.

Prope *Jalapa* (Deppe et Schiede). ÷

4. L. AFFINE Sch. in herb. — Monoicum, planta gracilis pallide viridis sericea, decumbens, ramis brevibus attenuatis radicantibus patulis incurvis; folia caulina erecto-patula subjulacea concava ecostata longe acuminata subdenticulata, acumine patulo subreflexo. Perichætium album, foliis externis squarrosis, internis erecto-patulis e basi convolutis longe cuspidatis integerrimis. Capsula minuta ovato-elliptica, pedicello rubro pluries torto. Peristomium?

Orizaba (F. MÜLLER in herb. LORENTZ).

2. L. JULACEUM Sch. (*Neckera squarrosa* C. Müll. *Syn.* II, p. 100; *L. squarrosum* Hpe).

Sierra de la Cruz, 1853 (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

6. L. BONPLANDI Besch. (*Anomodon Bonplandi* Sch. in herb.).

Jirullo (BONPLAND in herb. Mus. Par.).

7. L. (?) PATULUM Sch. in herb. — Monoicum; caulis adscendens irregulariter ramosus stramineo-nitens; folia caulina ovato-rotundata, ramulina elliptica, concava serrata, acumine incurvo, margine subplana vel basi minute revoluta, sicca torquata undulata patula bicostata; cellulis alaribus parvis rotundatis conflatis, cæteris hexagonis elongatis. Capsula in pedicello rubro, late ovato-cylindrica magna castanea subapophysata. Peristomium atque operculum desunt.

Orizaba (F. MÜLLER in herb. SCHIMPER).

GENUS IV. POROTRICHUM Brid.

1. P. MEXICANUM Sch. in herb. — Dioicum. Caulis primarius repens stolonaceus nudus, secundarius erectus basi nudus, foliis remotis obtectus, e medio distiche ramosus apice dendroideus; ramis caulis junioris læte vel sordide virentibus nitentibus; ramis caulis senioris erecto-patentibus lutescentibus dense distiche foliosis, apice remotifoliis, attenuatis flexuosis. Folia caulina dissita cordato-ovata obliqua parce denticulata, costa ultra medium evanida; folia ramorum nunc subdistichacea complanata, nunc remota squarrosa, omnia plicata ovato-lanceolata

apice lata subelliptica, margine plano, e medio ad apicem serrata, costa longiora. Capsula, ob specimen laceratum, imperfecte mihi nota. Peristomii dentes interni flavidi cruribus apice confluentibus e medio hiantibus.

Porotricho longirostri proximum, sed statura majore, caule eleganter pinnato-dendroideo, foliis latioribus longioribus, peristomio interno minore, ob vestigia differre mihi videtur.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

Tribus II. *PYLAISIEÆ*.

Genus I. PYLAISIA Sch.

1. P. falcata Sch. in *Bryol. Europ. monog.* p. 3. — Monoica. Caulis repens subpinnato-ramulosus, fusco-luteus vel stramineus nitens; ramulis demissis erectisve; folia caulina erecto-patentia ovato-lanceolata falcata secunda longe et angustissime acuminata integerrima ecostata vel obsolete bicostata; cellulis minutis anguste rhomboidalibus, angularibus minute quadratis. Perichætium imbricatum foliis longe ovato-lanceolatis pellucidis, apice flexuoso subcrenulato. Perigonium ovatum minutulum, antheridiis magnis, paraphysibus filiformibus remote articulatis. Capsula in pedicello semi-unciali valde tortili, late oblongo-cylindracea erecta symmetrica fuscidula. Peristomii dentes externi lineari-lanceolati flavidi anguste trabeculati; processus lanceolati subulati æquilongi in tota longitudine bifidi sordide grisei rugulosi; ciliis nullis. Sporæ majusculæ.

In monte Orizabensi (Liebmann in herb. Mus. Par.).

2. P. subfalcata Sch. *Bryol. Europ. monog.* p. 3. — Præcedenti similis, sed differt: caulibus magis exacte pinnatis pallide stramineis, foliis subfalcatis brevius acuminatis latioribus, cellulis angularibus majoribus, capsula cylindrica longiore, peristomii dentibus longioribus; processu breviore.

La Parata, Cumbre de Estepec (Liebmann in herb. Schimper).

Tribus III. *LINDIGIEÆ.*

Genus I. LINDIGIA Hpe.

1. L. tenella Hpe (*Pilotrichum tenellum* Sch. in litt. non C. Müll.). — Monoica. Laxe cæspitosa; caulis 2–3-pollicaris inferne nudus erectus, basi fuscus, superne viridis, ramis pinnatis patentibus; folia caulina patula subsquarrosa truncato-cordata lanceolata longe acuminata serrata acumine flexuoso, costa viridi ad medium evanida; folia perichætialia interna longe cuspidata subdenticulata, externa oblongo-lanceolata integra ecostata. Fructus satis numerosi in ramulis secundariis nascentes. Capsula in pedicello brevi valde tuberculoso rufo superne curvato-plicato, minuta oblongo-urceolata apophysata suberecta vel inclinata, sub ore coarctata, vacua albicante-nigra, ore nigro. Peristomii dentes externi solidi valde incurvi fuscescentes, interni æquilongi erecti vel subcarinati articulati medio liberi flavescentes. Operculum hemisphæricum longe rectirostre. Calyptra minuta cucullata.

In monte Orizabensi (Bourg. nº 2763, aug. 1866).

Tribus IV. *HYPNEÆ.*

Genus I. BRACHYTHECIUM Br. et Sch.

1. B. frigidum C. Müll. sub *Hypno* in *Botan. Zeitung* 1856, p. 456. — *B. rutabulo* et *B. glareoso* simile, sed inflorescentia hermaphrodita ab omnibus congeneribus distinctum. (Ex auct.).

Rio Frio, inter *Puebla* et *Mejico*, in montibus editioribus, in tractis montis vulcanici *Itztaccihuatl* (Chrismar). †

Genus II. EURHYNCHIUM Sch.

1. E. Mexicanum Besch. (*E. elegantulum* Sch. in litt. non C. Müll.). — Monoicum. Cæspites lati et laxissimi. Caulis repens plumosus vage pinnatim ramosus læte viridis, decumbens apice radiculosus continuus. Folia caulina remota squarroso-patula e basi late cordata, nastato-lanceolata cuspidata ubique serrata,

margine inferne et superne leniter involuto, costa gemella brevi pallida, folia ramea minuta erecto-patula striatula ovato-lanceolata subito constricta, marginibus subconvolutis in apicem. Perigonium infra perichætium positum, foliis internis strictis concavis longe cuspidatis ecostatis integerrimis, antheridiis paucis, paraphysibus longis subclavatis. Perichætium ad caules novellos squarrosum, foliis longissime cuspidatis reflexis integris ecostatis; archegonia brevia. Capsula in pedicello rubello unciali apice inflexo lævi, ovato-cylindrica leniter curvata, sicca evacuata valde infra apicem constricta late annulata, operculo albicante brevirostrato. Calyptra lævis vel 4–5 pilis longis erectis instructa. Peristomii dentes externi longi, margine hyalino, apice grisei rugulosi; dentes interni æquilongi late carinati flavidi integri, ciliis brevioribus punctulatis scaberrimis trinis vel in uno solo conjunctis. Sporæ minutissimæ pallide ferrugineæ.

Stirps elegantissima habitu varians, *Hypno (Eurhynchio) elegantulo* Hook. affinis sed differt: inflorescentia monoica, foliis caulinis haud confertis sed laxe squarrosis; capsula evacuata sub apice valde coarctata, peristomii ciliis haud binis sed trinis vel in unum coadnatis, calyptra sublævi.

In regione Orizabensi (Bourg. nis 3099, 3299, jul. 1863).

Genus III. RHYNCHOSTEGIUM Br. et Sch.

1. R. Hampei Besch. (*Hypnum conspicuum* Hpe in litt.). — Caulis repens fragilis, ramis erectis brevibus semi-unncialibus vel minoribus apice curvulis lutescentibus, nitentibus densifoliis; folia ramea erecto-patula apice homomalla late ovata breviter cuspidata irregulariter complicato-concava maxime implana, margine bis revoluto plicato, integerrimo, cellulis exacte eleganter rhomboideis utriculo primordiali persistente, basilaribus paucis ventricosis, costa nulla vel singularis obsoleta; folia perichætialia longe lanceolata paulo concava, apice denticulata, intima costa brevi subobsoleta, externa breviora ecostata integra. Capsula in pedicello vix semi-unciali flexuoso rubello lævi, minuta gibboso-ovata ut in *Rhynch. tenello*, arcuata erecta vel horizontalis, sicca sub ore valde constricta, pallide

rufa, annulo nullo ; operculum cupulatum longe obliquo-rostellatum; peristomii dentes carinati, incurvi margine rugulosi; interni æquilongi flavidi punctulati apice rugulosi pertusi, ciliis singulis albidis duplo brevioribus vel rudimentariis.

Habitu *Hypno Loxensi* Hook. simile, sed foliis caulinis brevibus acuminatis, foliis perichætialibus denticulatis, costa unica vel nulla, peristomii ciliis sæpe rudimentariis differt.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne); *Orizaba* (Bourg. nº 3298 pro parte).

2. R. cupressinum Besch. — Dioicum? late cæspitans ; cæspites robusti appressi tumescentes molles pallide sericeo-virides nitidissimi. Caulis late adrepens, plus minus regulariter pinnato-ramosus. Folia ut in *Hypno cupressiformi* disposita, dense conferta dorsalia erecta, lateralia bipartito-imbricata dextram sinistramque versus deorsum falcata, ovato- et oblongo-lanceolata, longe acuminata e medio grosse serrata; cellulis marginalibus cylindricis, aliis hexagono-rhomboidalibus elongatis, hyalinis, costa nulla. Cætera desunt.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne.)

3. R. callistomum Besch. — Cæspituli depressi laxi luteo- vel atro-virides nitentes. Caulis repens vage ramosus, folia remota subdisticha erecto-patula oblongo-lanceolata leviter acuminata semi-costata e medio ad apicem tortum serrata laxiuscule areolata subopaca. Perichætium minus foliis e basi vaginantibus apice divergentibus longe cuspidatis ecostatis. Capsula in pedicello 15-20^{mm} longo carneo gracili lævi, crassiuscula ovata primum erecta dein curvata sub ore maxime coarctata atro-rufa, collo distincto, operculo aurantiaco longe curvirostri, annulo nullo. Peristomium maximum, dentes crassi lamellati, dissiti, apice incurvi ; processus hiantes pertusi, 2-3 ciliis valde rudimentariis sed distinctis. Calyptra tenella lævis. Sporæ virides.

Habitu *Rhynchostegio rotundifolio* proximum, sed foliis serratis, capsula sub ore valde strangulata, annulo carente, ciliis rudimentariis differt. Affine *R. serrulato* et *Hypno Huitomalcono*.

In regione Orizabensi, ad arbores, aug. 1866 (Bourg. nº 2763).

4. R. Huitomalconum C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 248.

Prope *Huitamalco* (Deppe et Schiede). †

5. R. blandum Hpe in litt. — Prolixum repens laxe ramosum lutescente-nitens ; folia caulina remota fere biseriata erecto-patula vel patula, late oblongo-lanceolata e basi late ovata concava breviter acuminata subplana semi-costata e medio ad apicem tortilem argute serrata ; cellulis hyalinis longissimis basilaribus late quadratis subventricosis, margine versus basin et apicem impresso. Perichætialia minora ecostata subvaginantia late ovata subito in acumen longum subdenticulatum producta. Capsula in pedicello lævi unciali, late cylindrica leniter arcuata castanea, operculo rostrato. Peristomii dentes longi apice atque margine rugulosi punctati ; processus longe hiantes superne coadnati, ciliis binis brevioribus nodosis. Sporæ minutissimæ.

R. Megapolitano affine, sed in omnibus partibus multo majus.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne).

6. R. leptomerocarpum C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 351.

Jalapa (Schiede). †

7. R. recurvans Schwgr.; C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 307.

Orizaba (F. Müller, Bourgeau).

Genus IV. PLAGIOTHECIUM Sch.

1. P. (?) Chrismari C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 683. (*Isopterygium Chrismari* Mitt. in *Musci Austro-Americ.*, p. 500).

Prope *Mechoacan* (Chrismar). †

2. P. subsimplex Hedw. ; C. Müll. sub *Hypno* in *Syn.* II, p. 283.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne).

Genus V. AMBLYSTEGIUM Sch.

1. A. sordidum Mitt. in *Musci Austro-Americani* ; C. Müll. sub *Hypno* in *Botan. Zeitung* 1856, p. 457.

Mejico (in herb. Miquel). — *Hypno uncinato* vel *H. commutato* habitu simile. †

Genus VI. HYPNUM L.

1. H. Sommerfeltii Myr. ; Br. et Sch. *Bryol. Europ.*

Chinantla (Liebmann). †

2. H. Reichenbachianum Ltz. in *Pugillus*... non Hübner). — *H. Sommerfeltii* proximum, reti folii autem lineari, pellucido optime distinguitur ; cæterum habitu paulo robustiore, foliis majoribus gaudet.

Ad urbem *Mejico* (Schnitz).

3. H. aluminicolum C. Müll. *Syn.* II, p. 291; Mitten sub *Stereodonte*, in *Musc. Austr.-Amer.*, p. 534.

Ad imum *Cerro de los Nabajos* (Ehrenberg). †

4. H. affine Hook. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 256 ; Mitten sub *Stereodonte*, in *Musc. Austr.-Amer.*, p. 533.

Oajaca (Galeotti, nº 6996, in herb. Mus. Par.).

5. H. Le Jolisii Besch. (*Hypn. trichomitrium* Sch. in litt. non Hpe nec C. Müll.) — Dioicum. Cæspites laxi lati lutescente-virides, nitentes. Caulis rubellus longissime repens, radiculosus vel raro erectus, ramulis distiche divergentibus longis mollibus eleganter pectinatis vel uno latere erectis, ramosus ; folia caulina magna e basi lata incumbentia elongato-lanceolata pluries sulcata dextram sinistramque versus deorsum falcata, costa gemella minuta vel obsoleta, e medio ad apicem minute serrata, paraphyllis destituta ; folia ramulina minora angustiora lanceolata falcato-secunda minutissime serrata subecostata. Perigonium crassum globosum, paucifolium in caule primario nascens, foliis externis apice squarrosis concavis. Perichætium longum albicans,

basi radicans, foliis profunde falcatis ecostatis serratis longe cuspidatis. Vaginula pilosa longa. Capsula magna in pedicello longissimo, arcuata incurvo-cernua et horizontalis. Operculum late convexo-subrostratum. Cætera desunt.

Stirps pulcherrima, *Hypno Cristæ-castrensi* simillima, sed caulibus robustioribus longissimis, ramis longioribus minus regulariter pinnatis radicantibus ramulis longioribus crassioribusque, foliis latioribus minus longe cuspidatis, costis obsoletis. Calyptra esse pilosa a clarissimo Schimper dicta est, sed calyptræ tamen juniores quas vidimus, indicia nulla pilorum ostenderunt. — *H. formosum* Besch. prius.

In montibus *San Felipe* prope *Oajaca* (Andrieux; Le Jolis comm.); ad arbores in sylva *San Nicolas* pr. *Mejico*, octob. 1865 (Bourg. nis 1346, 1344).

6. H. (chryso-hypnum) pendulinum Hpe in *Bot. Zeit.* 1870, nº 4. — Monoicum, procumbente-reptans, pallidum. Caulis pinnatim ramosus, apice radicante, ramis brevibus flexuosis, minime compressis. Folia undique imbricata, erecto-patentia, squarrulosa, ovato-lanceolata, basi caviuscula, margine paulisper reflexa, apice denticulato-serrata, costis binis brevibus pallidis, cellulis alaribus paucis angulato-granulatis, griseo-fuscis, subpellucidis, cæteris abbreviato-linearibus, nodulis lucidis interruptis, subhyalina; perichætialia basi vaginante cordata longe setaceo-acuminata, reflexa, integerrima, cellulis laxioribus elongate rhombeis, nodulis splendentibus interruptis, enerviis. Capsula in pedicello unciali et ultra, apice hamato-inclinato, angusta, oblongo-cylindrica, nutans, operculo conico recte apiculato.

Ab *Hypno thelistego* C. Müll. primo visu differt: capsula oblongo-cylindrica et operculo conico recto apiculato, nec mammillato.

Pr. *Vera Cruz* (Strebel). †

Species incertæ sedis.

7. H. (?) Salleanum Besch. — Dioicum; caulis primarius nigrescens prorepens vel decumbens, secundarius dendroideus

vel erecto-intricato-fasciculatus foliis squamiformibus remote obtectus ; ramis irregulariter pinnatis rufescentibus vel viridi-lutescentibus valde divisis, sæpe longissime attenuatis firmis flexuosis, ramulis brevibus remotis, patentibus laxifoliis. Folia caulina pauca minuta squarrosa late cordata auriculata breviter cuspidata, marginibus apice subincurvis, ecostata, cellulis basi quadratis, medio et apice anguste hexagonis opacis ; folia ramorum dentata subdistichacea remota erecto-patentia vel patentia longiora ovato-lanceolata, acumine torquato, obsolete bicostata. Perigynia numerosa archegonia et paraphyses numerosissima includentia. Perichætium squarrulosum foliis lanceolatis ecostatis longissime loriformibus integris vel in parte superiore firme 1-2-dentatis. Capsula in pedicello longissimo unciali vel sesquunciali lævi purpureo apice subito curvato arcuato, maxima timmioidea horizontalis brevicollis obscure rufa, operculo late conico brevirostri. Peristomii dentes externi late lanceolati dense articulati, margine et apice rugulosi ; processus fuscescentes carinati lati apice flexuosi torquati æquilongi integri, 1-2 ciliis filiformibus interpositis exappendiculatis brevioribus, cohærentibus vel liberis.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne).

Species non mihi notæ.

8. H. thelistegum C. Müll. *Syn.* II, p. 269. *Microthamnium thelistegum* Mitt. in *Musci Austro-Americani*, 1869.

Miranda (Deppe et Schiede). †

9. H. densum C. Müll. *Syn.* II, p. 335 ; Mitt. sub *Entodonte* in *Musc. Austr.-Amer.*, p. 531.

Inter *Pazcuaro* et *Ario* (Humboldt et Bonpland). †

10. H. duriusculum Sch. ; C. Müll. *Syn.* II, p. 426.

Cerro de los Nabajos (Ehrenberg). †

Il paraît difficile de se rendre compte de la place que doit occuper cette espèce. En effet, l'éminent auteur du *Bryologia Europæa* qui lui a, le premier, assigné un nom, la range dans

le genre *Hypnum* ; M. Ch. Müller (Syn. II, p. 423) la place à la suite du *Rhynchostegium rusciforme* Sch., et M. Mitten (*Musc. Austr.-Amer.* p. 535) la classe dans le genre *Brachythecium* Br. et Sch. en la rapportant au *B. plumosum*.

Genus VII. HYLOCOMIUM Br. et Sch.

1. H. Ehrenbergianum C. Müll. sub *Hypno* in *Botan. Zeitung*, 1856, p. 408 ; *Pleurozium Ehrenbergianum* Mitt. in *Musc. Austr.-Amer.*, p. 537.

Ex habitu *H. umbrato* aliquantulum simile, locum prope *H. brevirostrum* (Ehr.) tenens (*loc. cit.*).

Mejico (C. Ehrenberg).

Ordo V. HYPOPHYLLOCARPI.

Familia I. HYPOPTERYGIACEÆ.

Genus I. HELICOPHYLLUM Brid.

1. H. torquatum Brid.; C. Müll. *Syn.* II, p. 15.

In regione Orizabensi (Liebmann in herb. Le Dien ; F. Müller in herb. Schimper).

Genus II. HYPOPTERYGIUM Brid.

1. H. tamarisci Brid.; C. Müll. *Syn.* II, p. 8.

Mejico (Linden in herb. Cosson) ; *Orizaba* (F. Müller).

2. H. incrassato-limbatum C. Müll. *Syn.* II, p. 8.

Oajaca (Galeotti).

Genus III. RHACOPILUM Brid.

1. R. tomentosum Brid.; C. Müll. sub *Hypopterygio* in *Syn.* II, p. 12.

Mejico (Ghiesbreght et Liebmann in herb. Mus. Par.); in valle Cordovensi (Bourg. n° 2134) ; *Orizaba* (F. Müller).

Var. *gracile*, in omnibus partibus gracilius, foliis caulinis basi angustis ovato-lanceolatis obtuse dentatis, foliis stipulæformibus lanceolatis ut in *Rh. angustato*, capsula minore, pedicello breviore.

Cordova (Sallé in herb. Decaisne).

2. R. angustatum Sch. in herb. — Monoicum. *Rh. tomentoso* simillimum sed foliis caulinis angustioribus, foliis stipulæformibus lanceolatis haud cordatis, capsula minore et ampliore.

Orizaba (F. Müller in herb. Schimper).

MUSCI SPURII.

ANDREÆACEÆ.

Genus ANDREÆA Ehr.

1. A. turgescens Sch.; C. Müll. in *Syn.* II, p. 515.

In summo monte Orizabensi, 14,000 ped. (Liebmann); *Nevada de Toluca*, nov. 1865 (Hahn).

SPHAGNACEÆ.

Genus SPHAGNUM Dill.

1. S. Mexicanum Mitt. in *Musci Austro-Americani*, 1869, p. 621.

Oajaca, in sylvis (Galeotti, n° 6879 in herb. Mus. Par.).

NOTES

SUR LES

OISEAUX DE LA BASSE-COCHINCHINE

PAR

Mr Henri JOUAN.

Pendant mon dernier séjour à Saïgon, du mois d'août à la moitié de novembre 1870, j'ai pu, malgré les tristes préoccupations du moment, consacrer quelques loisirs à l'examen d'une collection d'oiseaux en peau, appartenant à M. Pierre, directeur du Jardin public. Les sujets qui la composent proviennent de ses excursions dans les six provinces de la Cochinchine française, sauf quelques-uns qui ont été rapportés de la côte occidentale du golfe de Siam où M. Pierre avait accompagné la commission chargée d'observer l'éclipse de soleil du 18 août 1868.

Bien que l'objet principal de ses courses fréquentes soit la botanique, M. Pierre ne néglige pas, pour cela, les autres branches de l'histoire naturelle. Les oiseaux recueillis par lui, en y joignant ceux que m'ont procuré mes chasses — en petit nombre, il est vrai — montrent 192 types, mais on ne pourrait affirmer, sur l'examen des peaux seules, que ce chiffre se rapporte réellement à 192 espèces, à cause des dissemblances qui existent, le plus souvent, dans la même espèce, entre des individus différents par le sexe ou par l'âge. Ces 192 échantillons se

classeraient — sauf rectification, bien entendu — en 107 genres, inégalement représentés pour ce qui est des espèces dont les quantités, plus ou moins grandes, tiennent à des causes inhérentes à la nature du pays.

La Cochinchine française est en grande partie une vaste plaine d'alluvions récentes, bornée au Nord et à l'Est par quelques collines, sentinelles avancées des montagnes de la Haute-Cochinchine et du royaume de Cambodje, et traversée, dans tous les sens, par un réseau, un véritable lacis de cours d'eau de toute grandeur, depuis les fleuves majestueux qui admettent les plus grands navires à une distance considérable de leurs embouchures, jusqu'aux minces filets d'eau où peuvent à peine flotter les petites pirogues des indigènes. Cette plaine s'incline doucement vers le Sud, plissée seulement par quelques ondulations; la partie la plus méridionale est à peine élevée au-dessus du niveau des hautes mers. En plus des rivières, les eaux pluviales, très-abondantes pendant plusieurs mois de l'année, retenues dans les parties basses pour la culture du riz, forment de vastes marécages, où l'on doit s'attendre, *à priori*, à rencontrer une foule d'Echassiers et de Palmipèdes: nous trouvons, en effet, 15 espèces de l'ordre des Hérons dont quelques-unes des genres *Grue*, *Cigogne*, *Mycteria*, *Tantale*, *Géronte*, arrivent à une taille qu'on peut appeler gigantesque. Dans une sphère plus humble, je citerai de nombreux *Vanneaux*, des *Pluviers*, un *Courlis*, de petites *Bécassines* dont les marchés sont bien approvisionnés pendant les mois d'août et de septembre, des *Ralles*, la *Poule Sultane*, etc. Les Palmipèdes sont représentés par de grands *Cormorans*, des *Canards* et des *Sarcelles* qui vivent par bandes innombrables dans certaines localités.

De même que dans toutes les contrées de l'Asie orien-

tale, la Cochinchine possède de nombreux oiseaux de proie, tant dans les plaines que dans les montagnes. On en voit beaucoup, des plus grosses espèces, voler au-dessus des rivières où ils ramassent sans cesse, avec leurs serres puissantes, tout ce qui flotte à la surface, principalement dans le voisinage des navires, sur les vergues et le gréement desquels ils se posent, souvent par bandes de dix à douze à la fois. Un grand *Vautour*, assez commun aux environs de Saïgon, rend encore plus triste l'aspect de la *Plaine des Tombeaux*, mais ce lugubre oiseau a au moins le mérite de suppléer à l'incurie des indigènes en nettoyant les abords des villages des débris qu'on y jette. Les Rapaces Nocturnes comptent cinq ou six espèces, plus petites, en général, que les Diurnes.

Le milieu de la Basse-Cochinchine étant par 10° de latitude Nord, conséquemment en plein dans la zône torride, on doit s'attendre à y rencontrer les brillants plumages qui ornent les oiseaux des pays chauds où s'étale une luxuriante végétation. Sous ce rapport, la Cochinchine n'a rien à envier à ces contrées. Sur huit espèces de *Perruches*, parées de robes splendides, sept, en tête desquelles marche celle que les expéditions d'Alexandre firent connaître au monde ancien, appartiennent à la division des *Perruches à queue en flèche*.

L'ordre des Passereaux, — si toutefois on peut classer sous le même titre un rassemblement d'oiseaux de toute forme et de toutes tailles, dont le plus grand nombre n'ont été, il faut le dire, groupés ensemble que parce qu'on ne savait trop où les mettre, — compte peut-être 55 genres comportant plus de 110 espèces. Nous y remarquons : un grand *Corbeau* noir, moins commun pourtant que dans l'Inde, plusieurs *Pies*, de charmants petits *Bengalis*, des *Merles*, deux *Langrayens*, remarquables tous deux par

leurs riches couleurs, un *Loriot* jaune et noir, qui ressemble beaucoup à celui qu'on voit dans le midi de l'Europe, la magnifique *Irena puella*, de Java: les espèces de *Drongos*, au nombre de cinq, parmi lesquelles le *Drongo à rames*, contrastent avec ces brillants oiseaux par leur robe sombre. Les *Coucous* sont au nombre de huit, dont deux *Chalcites* de petite taille, presque tous ornés d'un joli plumage. Les Grimpeurs, appellation sous laquelle je rangerai les *Pics* et les *Picoïdes*, quatre *Megalaima* et un *Trogon* (ce dernier provenant de la côte occidentale du golfe de Siam), sont également presque tous remarquables par la beauté et la variété de leurs couleurs. J'en dirai autant de cinq ou six *Guépiers*, des *Martins-pêcheurs*, d'une *Brève* et de quelques *Moucherolles*. Aux Passereaux se rattachent le *Calao à bec blanc*, assez commun dans le voisinage de Saïgon, des *Hirondelles*, trois *Engoulevents*, une *Huppe* qui ne me paraît différer en rien de celle qu'on voit en Europe.

Les Pigeons sont représentés par une dizaine d'espèces dont la plupart sont ornées d'un beau plumage, entre autres le *Pigeon vert de Nicobar*, très-commun surtout à l'île de Poulo-Condor, et un beau Carpophagien, dont les parties supérieures offrent un mélange de pourpre, de gorge de pigeon, avec des reflets métalliques et changeants.

Les districts plus élevés du pays, les abords des forêts situées vers le nord de nos possessions, sont le domaine des Gallinacés parmi lesquels le *Paon spicifère* tient le premier rang, puis viennent le *Coq de Java*, deux belles espèces de *Faisans*, un *Francolin* et une *Caille*.

Les 192 oiseaux énumérés ci-après ne représentent certainement pas toute la Faune ornithologique de la Basse-Cochinchine, mais ce nombre, déjà élevé, peut cependant

en donner une très-bonne idée : je crois, à vrai dire, que si la collection de M. Pierre n'est pas complète, il s'en faut de bien peu, et qu'il n'y manque guère que les oiseaux marins, *Fous*, *Frégates*, *Phaëtons*, *Goëlands*, *Sternes*, etc., genres qui comptent des représentants sur tous les rivages tropicaux.

Il est probable que les oiseaux de Cochinchine, que j'ai eus entre les mains, se retrouvent dans les contrées voisines, Java, Sumatra, le royaume de Siam, l'Inde, une partie de la Malaisie, visitées par des naturalistes et que la la plupart, sinon tous, ont été nommés déjà. Privé totalement de moyens de comparaison, je n'ai pu les déterminer : cependant, il m'a été possible d'en reconnaître quelques-uns dans les récits de plusieurs voyageurs et aux descriptions de quelques naturalistes. Les autres, j'ai essayé de les décrire du mieux qu'il m'a été possible, heureux si je puis appeler l'attention sur les richesses ornithologiques de cette contrée, où des naturalistes véritables trouveraient tant de belles récoltes à faire dans toutes les branches de l'histoire naturelle. Il est bien à regretter que les occupations multipliées de M. Pierre ne lui aient pas permis de faire un travail spécial sur les oiseaux de Cochinchine, dont ses connaissances étendues en histoire naturelle auraient garanti l'exactitude ; son long séjour dans le pays, ses courses dans les forêts, nous eussent révélé sans doute, sur les mœurs de ces oiseaux, des détails qu'un voyageur, ne faisant que passer, ne peut pas connaître.

Nota — J'ai dans le cours de ces descriptions, conservé presque toujours les noms génériques attribués par M. Pierre aux sujets de sa collection ; quelques-uns de ces noms m'ont paru douteux ; j'ai eu soin de le faire remarquer dans chaque cas particulier.

RAPACES.

Les oiseaux de cet ordre sont nombreux en Cochinchine. La collection de M. Pierre montre 23 espèces appartenant à 15 genres ; mais, d'un autre côté, à cause des grands changements dans le plumage et la taille, dûs à l'âge ou au sexe, on ne saurait affirmer que ce nombre de 23 espèces est bien certain.

1. — VULTUR..... L.

Vultur indicus, Lath., Sonnerat, Forst. — (*Voyage de* Bélanger *aux Indes Orientales*, *Zool.*, p. 211).

Vultur chaugoun, Le Vaill. — *Chaugoun*, au Bengale.

2. — AQUILA..... L.

Aigle à dos noir, Pierre. — *Mu xoaï*, des Annamites.
Echantillon provenant des montagnes de Bariah.

Long^r^ du bout du bec à l'extrémité de la queue, : 0^m^60. Le bec fort, très-courbé à la pointe, comprimé sur les côtés, à bords festonnés. Narines obliques, larges, percées près du bord de la cire qui est légèrement poilue. Les ailes allongées arrivent aux deux tiers de la queue ; la 3^me^ et la 4^me^ rémige sont les plus longues. La queue longue, un peu arrondie. Les tarses assez longs, emplumés jusqu'à la naissance des doigts. Les doigts forts, les ongles vigoureux, recourbés et acérés : celui du doigt interne est le plus long, celui du pouce le plus fort.

Le dessus de la tête et du cou, le dos, les couvertures, le dessus de la queue, noirs avec du brun. Le dessous de la face et du cou, la gorge, blanchâtres avec des traits longitudinaux noir-brun. La poitrine, le ventre, les environs de l'anus, le dessous de la partie antérieure des ailes, les cuisses et le plumage des tarses, roux brûlé.

3. — HALIAETUS..... Savigny.

Haliaetus ichthyoaetus, Pierre.
Pygargue, Buff.

Long^r^ 0^m^48. Le bec blanchâtre, robuste, courbé à la pointe. Les ailes allongées atteignent le bout de la queue qui est longue et arrondie. Les 3^me^, 4^me^, 5^me^ rémiges sont les plus longues. Tarses plus longs que le doigt médian, emplumés presque jusqu'à la moitié, écussonnés sur le devant. Les doigts longs, couverts d'écailles dans toute leur longueur. Ongles forts, très-crochus, celui du pouce le plus long, d'une longueur égale à celle du doigt.

La tête, le cou, la gorge, la poitrine, blanc avec des traits noirs longitudinaux. Le reste du plumage, sauf les rémiges qui sont noires, est couleur de chocolat.

Cet oiseau est excessivement commun sur le fleuve de Saïgon, où on le voit se reposer dans le gréement des navires : on entend fréquemment son cri qui est une sorte de vagissement.

4. — HALIAETUS..... Savigny.

Long^r^ 0^m^50. Le bec robuste. Les ailes atteignent et même dépassent un peu le bout de la queue. Les 3^me^, 4^me^, 5^me^ rémiges les plus longues. Queue arrondie. Tarses un peu plus longs que le doigt médian, emplumés sur la moitié de leur longueur, à demi-écussonnés sur le devant. Les doigts longs, écailleux en avant. Plumage brunâtre en dessus, rougâtre en dessous avec des traits noirs. Cet oiseau vit de poisson et de charognes.

5. — CIRCAETUS..... Vieill.

Aigle..... Pierre. — Provenant de Chodoc.

Long^r^ du bout du bec au bout de la queue : 0^m^57. La tête

très-grosse. Le bec robuste, épais, à bords à peine festonnés, narines ovalaires, percées au bord de la cire qui est poilue. Les ailes allongées; les 3^{me} et 4^{me} rémiges les plus longues, atteignant presque le bout de la queue. Celle-ci n'est pas très-longue. Les tarses plus longs que le doigt médian, emplumés un peu en dessous de l'articulation ; les doigts courts, presque égaux, couverts d'écailles dans leur première moitié à partir de l'ongle. Les ongles ne sont pas très-longs, à peu près égaux en dimension, forts, recourbés.

Sur les parties supérieures, le plumage est gris roussâtre, avec des traits longitudinaux noirs, ocellé de taches plus claires. Des taches blanches et blanchâtres aux rémiges et aux couvertures. Le dessous du corps a le fond roussâtre, un peu pâle, finement strié de lignes transversales plus foncées, avec, çà et là, des traits longitudinaux noirs.

Les formes de cet oiseau sont lourdes et ramassées.

6. — MILVUS..... Cuv. ?

Haliaetus..... Pierre. — *Con-hon*, des Annamites.

Long^{r} 0^{m}55. Les ailes, très-longues et étroites, atteignent l'extrémité de la queue qui est longue et qui présente cette particularité que les rectrices externes sont plus longues que les autres, de sorte que la queue, au lieu d'être arrondie, est un peu échancrée.

Plumage brun noirâtre en dessus, moins sombre en dessous, roussâtre vers l'anus et aux cuisses.

Les tarses courts, emplumés au-dessous de l'articulation, le doigt médian réuni au doigt externe par un pli membraneux, placent cet oiseau plutôt dans le genre *Milvus*, Cuv., que dans le genre *Haliaetus*, Sav., auquel M. Pierre l'a rapporté.

7. — PERNIS..... Cuv.?

Bondrée, Buff. ?

Long^{r} : 0^{m} 35. Noirâtre en dessus. La tête, le cou, le dos, le dessus des ailes, noirâtres. Le dessus de la queue gris-cendré. Tout blanc en dessous, cou, gorge, poitrine, ventre, parties antérieures du dessous des ailes, côté inférieur de la queue.

Les ailes atteignent presque l'extrémité de la queue ; la 2^{me} et la 3^{me} rémige sont les plus longues. La queue est longue, peu arrondie, coupée presque en ligne droite. Les tarses de la longueur du doigt médian emplumés sur la moitié de leur longueur, réticulés. Les doigts et les ongles ne sont pas très-longs.

Est-ce un *Poliornis*, Kaup.? Autant qu'on peut en juger, sur un échantillon en peau, il ne paraît pas avoir les formes lourdes et ramassées des Poliornis. Ce joli Rapace n'est-il pas plutôt une Bondrée *(Pernis)*.

8. — BAZA..... Hodgson.

Lophastur..... Blyth.

Long^{r} 0^{m} 30. Bec élevé à la base qui est large, comprimé latéralement, 2 dentelures à la mandibule supérieure, la mandibule inférieure courte. Les ailes allongées atteignant presque l'extrémité de la queue. La 3^{me} et la 4^{me} rémige les plus longues. Queue longue, ample, rectiligne. Tarses courts, épais, emplumés au-dessous de l'articulation. Doigts libres, les latéraux égaux. Ongles peu robustes, très-crochus. Quelques plumes, allongées en arrière sur le derrière de la tête, font une sorte de huppe.

Les parties supérieures, tête, cou, dos, ailes, queue, d'un beau noir brillant, avec quelques taches blanches aux

ailes et au dos. Le dessous du cou noirâtre. Sur la gorge, une large bande transversale blanchâtre. La poitrine brune, le ventre strié transversalement de brun sur un fond roussâtre. Les cuisses et les alentours de l'anus noirs. Le dessous de la queue gris-cendré.

Très-élégant de formes et de plumage.

9. — FALCO,..... L.?

Long^{r} 0^{m} 35. Formes élégantes, joli plumage. Toutes les parties supérieures, la tête, le cou, le dos, la queue, les ailes (sauf la partie antérieure de celles-ci qui est noire), gris-cendré; les parties inférieures sont (excepté les rémiges qui, en dessous, sont d'un beau noir), d'un blanc éclatant, soyeux.

Le bec courbé à partir de la base, sans dentelures; les narines longitudinales, percées près du bord de la cire; les ailes longues, dépassant très-peu la queue; la 2^{me} rémige la plus longue. La queue longue, peu arrondie.

Les tarses courts, épais, emplumés bien en dessous de l'articulation, réticulés. Les doigts robustes, les latéraux égaux. Les ongles minces, très-recourbés, à peu près égaux; celui du pouce le plus fort.

10. — FALCO..... L.

Épervier, Pierre.

Provient de la rivière de Petchabung, à la côte occidentale du royaume de Siam.

De la taille d'un petit pigeon; long^{r} 0^{m}28 — Le bec court, avec une dent à la pointe. Les ailes atteignent les deux tiers de la queue; la 3^{me} et la 4^{me} rémige les plus longues. Queue longue et arrondie. Tarses plus longs que le doigt médian, emplumés, mais très-peu, en dessous de

l'articulation, largement scutellés en avant. Les doigts longs et déliés; le dessous des doigts fortement mamelonné.

Plumage noir brillant sur les parties supérieures, avec des taches blanches sur les rémiges; tout le bas du dos blanc. La gorge, la poitrine, le ventre, les cuisses, blanc. Le dessous de la queue est bariolé par des bandes transversales noir-brun et blanches.

11. — SPIZAETUS..... Vieill.

Spizaëte à rémiges hastées, Less.?
Morphnus hastatus, Lesson, (*Voy. de* Bélanger *aux Indes Orientales*, Zool. p. 217)?
Aigle huppé, Pierre. — *Mu xoaï*, des Annamites.

Long^r du bout du bec au bout de la queue: 0^m 55. Bec fort, très-courbé au bout, à bords festonnés. Les narines larges, percées près du bord de la cire qui est un peu poilue. Les ailes ne vont que jusqu'aux deux tiers de la queue qui est très-longue. Les 4^me, 5^me, 6^me rémiges presque égales, les plus longues. Les tarses longs, au moins deux fois comme le doigt du milieu, emplumés jusqu'aux doigts. Les doigts forts, les ongles très-arqués et très-aigus; celui du doigt externe est moitié plus petit que ceux des deux autres doigts antérieurs. Celui du pouce est le plus long et le plus fort.

Le dessus de la tête et du cou, les couvertures, le dos, gris-brunâtre avec de petits liserés blancs, çà et là, à l'extrémité des plumes. Le dessous de la tête et du cou, la gorge et la poitrine avec des traits longitudinaux roux et des stries transversales de même couleur sur un fond blanchâtre; les cuisses et les tarses finement striés transversalement de blanc-sale et de gris. Le dessus de la queue brunâtre comme le dos, avec de larges bandes transversales plus claires.

Sur le devant de la tête, plusieurs plumes noirâtres, longues de 0m07 à 0m08, forment une sorte de huppe dirigée en arrière.

Ce bel oiseau me paraît devoir être rattaché au genre *Spizaetus,* Vieillot.

12. — SPIZAETUS..... Vieill. ?

Aigle à huppe, Pierre. — *Con-ao-beian* des Annamites.

Provenant de Chodoc. Longr du bout du bec à l'extrémité de la queue : 0m62. — Le bec presque droit, crochu à la pointe, à bords festonnés. Narines larges, ovalaires. La queue longue, un peu arrondie. Les ailes n'arrivent qu'aux deux tiers de la queue ; la 3me et la 4me rémige sont les plus longues. Tarses forts, élevés, longs deux fois et demi comme le doigt du milieu, réticulés, un peu emplumés, ou mieux couverts de duvet, très-peu en dessous de l'articulation. Les ongles très-arqués; celui du doigt externe le plus court.

Plumage brunâtre en dessus, avec quelques petits liserés blancs au bord des plumes. Le dessous du corps roussâtre, ocellé de blanc-sale. Sur les ailes qui sont de la couleur du dos, mais plus foncées, on voit de larges bandes plus claires qui, à la face inférieure des ailes, sont blanchâtres. Aux deux tiers de la queue, une large bande transversale blanc-sale.

Sur la tête, des plumes noires, blanches à la base, font une sorte de huppe.

Ce Rapace ne doit-il pas être rattaché au genre *Spizaetus*, Vieillot ?

13. — ASTUR..... Bechst. ?

Épervier, Pierre. « Environs de Saïgon, où on ne le voit guère qu'en octobre. Iris rouge. » Pierre.

Long^r. 0^m38. Le bec court, incliné de la base à la pointe, à bords festonnés. Les ailes n'atteignent guère que la moitié de la queue : 3^me, 4^me et 5^me rémiges les plus longues. La queue longue, arrondie. Les tarses longs, grêles, emplumés jusqu'au-dessous de l'articulation. Les doigts minces. L'ongle du doigt interne et celui du pouce égaux, les plus forts, très-recourbés. Gris-noirâtre en dessus ; en dessous strié transversalement de brun roux sur un fond blanchâtre.

Formes sveltes et élégantes.

14. — ACCIPITER..... Br. ?

De la grosseur d'un petit pigeon, formes élancées. Long^r 0^m29. Bec noir, court, à bords festonnés, formant presque une dent. Les ailes, de dimensions médiocres, atteignent à peine le tiers de la queue : les 3^me, 4^me, 5^me rémiges les plus longues. La queue longue, coupée presque en ligne droite. Les tarses très-longs (près de deux fois le doigt du milieu), grêles, emplumés jusqu'au dessous de l'articulation. Les doigts minces, les ongles minces, courbés, très-acérés. Brunâtre en dessus; en dessous largement strié de brun sur un fond blanchâtre. Des bandes transversales plus foncées sur la queue.

15. — CIRCUS..... Lacép.

Circus rufus, Var. *Indica*, Less ? (*Voy.* de Bélanger, *Zool.* p. 228).
Busard harpaye ?

Long^r 0^m50. Bec à bords légèrement ondulés ; narines ovalaires, longitudinales, cachées par les poils qui cou-

vrent la cire et se dirigent en avant. Ailes longues, arrivant aux deux tiers de la queue ; la 3me rémige la plus longue. Queue longue, arrondie. Tarses longs, grêles, comprimés, scutellés en avant, réticulés en arrière ; doigts écailleux, ongles très-aigus.

Formes élégantes, allongées. Brun noirâtre sur le dos, avec quelques traits blancs. Le cou et le dessus de la tête noirâtres, avec des lignes longitudinales blanchâtres. Le dessous du cou, la gorge, blanc-sale avec des traits longitudinaux noirâtres. Le ventre, les environs de l'anus, le dessous de la queue, blanc-sale. Le dessus de la queue et une partie des rémiges gris-cendré.

16. — CIRCUS..... Lacép.

Provenant de Tu-Duc.

Longr 0m 47. Formes élégantes. Les ailes, très-longues, dépassent la queue, très-longue elle-même ; 3me et 4me rémiges les plus longues.

Plumage varié, à couleurs très-tranchées, ne se fondant pas par degrés les unes avec les autres. La tête, le cou, la partie antérieure du dos, le dessous de la face et du cou, la gorge, brun-noir très-foncé.

La partie antérieure du dessus des ailes gris-cendré ; Les rémiges noir brillant en dessus et en dessous. La partie antérieure du dessous des ailes et le ventre blanc pur. La queue gris-cendré en dessus et en dessous.

17. — CIRCUS..... Lacép.

Mu xoaï, des Annamites.

Longr 0m 66. Bec à bords légèrement ondulés. Les ailes très-longues, allant aux deux tiers de la queue, très-longue elle-même, arrondie. La 3me et la 4me rémige les

plus longues. Tarses longs, doigts courts, ongles très-arqués, très-aigus.

En dessus brunâtre, chaque plume ayant un petit liséré blanchâtre. Les rémiges plus foncées. Le dessous de la face, la gorge, le ventre, ont un fond blanc-sale, flammé de roux ; les cuisses transversalement striées de brun clair ; la queue, en dessus et en dessous, partagée par des bandes transversales, alternativement plus claires et plus sombres.

18. — STRIX..... L.

Long^r de 0^m 35 à 0^m 40. Le bec long, blanc, droit à la base, comprimé latéralement, recourbé à la pointe, à bords presque droits ; les narines larges, à demi-cachées par les poils et les plumes.

Le disque facial très-marqué. Les ailes longues : 3^me et et 4^me rémiges les plus longues. La queue courte. Tarses beaucoup plus longs que le doigt médian, minces, couverts de plumes duméteuses jusqu'à la naissance des doigts. Doigts longs ; ongles forts, arqués, tranchants, cannelés en dessous. Le cercle de plumes du disque facial très-développé, fortement échancré dans sa partie supérieure.

Plumage très-soyeux en dessus, agréablement mélangé de gris et de fauve très-clair à reflets dorés, ocellé de taches blanchâtres, avec de petites lignes noires. Le cercle du disque facial fauve, à reflets métalliques. Le ventre blanc-jaunâtre avec de petits points noirs.

Cette Chouette ressemble beaucoup à la Chouette de la Nouvelle-Calédonie, *Strix delicatula*, Montrouz. — Environs de Saïgon.

19. — STRIX..... L. ?

Long^r 0^m 24. Ailes arrondies ; 4^me, 5^me et 6^me rémiges

les plus longues. Queue courte, un peu arrondie. Tarses un peu plus longs que le doigt médian, emplumés. Doigts nus, sans poils ni plumes. Ongles longs, robustes, acérés.

Plumage très-doux, lisse, soyeux. Brun avec du fauve en dessus, plus clair en dessous.

N'est-ce pas une espèce du genre *Phodilus*, I. Geoff.-St-Hilaire, celle de Java, *Strix (Phodilus) badius*, Horsf.?

20. — SURNIA..... Dumér.

Provenant de Chodoc.

Long^{r} 0^{m} 42. Bec médiocre, court, à demi-caché dans les plumes du front, comprimé sur les côtés, courbé dès son origine. Les ailes arrondies; les rémiges un peu échancrées à leurs barbes externes; la 4^{me} et la 5^{me} les plus longues. Queue médiocre, arrondie. Tarses courts, robustes,couverts, ainsi que les doigts, de plumes épaisses. Ongles longs, minces, aigus.

Très-beau plumage ; le dessus du corps brun-aventurine avec de nombreuses taches blanches sur le dos et sur les ailes. Les rémiges bariolées de bandes transversales brunes et d'autres bandes plus claires. Le disque facial roussâtre. La gorge, la poitrine, le ventre, les cuisses, les tarses, striés transversalement de lignes brunes sur un fond blanchâtre.

21. — ATHENE..... Boié.

Cohon-meo, des Annamites.

Long^{r} 0^{m} 31. Bec court. Ailes arrivant à la moitié de la queue; les trois premières rémiges échancrées à leurs barbes externes; la 3^{me} la plus longue. Queue assez longue, coupée en ligne droite. Tarses de la longueur du doigt du milieu, emplumés. Doigts poilus; ongles très-

aigus. Le dessus du corps brunâtre, le dessous blanc-sale, flammé de brun.

22. — ATHENE..... Boie.

Provenant du royaume de Siam, côte occidentale du golfe de Siam.

Long^r 0^m 20. Les ailes moyennes, allant presque au bout de la queue qui est assez courte : 3^me^ et 4^me^ rémiges les plus longues. Tarses plus longs que le doigt du milieu, emplumés ; doigts poilus.

Le dessus du corps brun-grisâtre, ocellé de petites taches blanc-sale. Le dessous strié transversalement de brun-grisâtre sur un fond blanc-sale.

23. — ATHENE..... Boie.

Long^r de 0^m 22 à 0^m 23. La collection de M. Pierre ne montre que trois échantillons en mauvais état, chez lesquels on reconnaît pourtant les caractères du genre. — Plumage uniformément brun et fauve en dessus, en dessous strié transversalement de fauve et de blanchâtre.

PERROQUETS.

Sur huit espèces de l'ordre des Perroquets (*Prehensores*, Bonap.), sept appartiennent au genre *Palæornis*, Vigors, ou *Perruches à queue en flèche* de Buffon, la huitième au genre *Psittacula*, Br.

24. — PALÆORNIS..... Vigors.

Long^r 0^m 24. Formes élégantes. Plumage vert gai ; la tête et le cou gris-cendré. Le bout des rémiges noir-brun. Les deux rectrices médianes bleues.

Bec large à mandibule supérieure très-arquée et crochue, à bords comprimés; la mandibule inférieure de moitié plus courte que celle d'en haut. La queue longue et graduée ; les deux rectrices du milieu dépassant de beaucoup les latérales et s'allongeant en lanières étroites. Tarses très-courts, robustes, réticulés; les doigts médiocres; les ongles comprimés et arqués.

25. — PALÆORNIS..... Vigors.

Nam-xam, des Annamites.

Long^{r} 0^{m}27. Plumage vert-gai en dessus; deux taches cramoisi, sanguinolentes, au coude de l'aile. Le dessus de la tête, les joues et la nuque roses, tirant un peu sur le violet vers le dessus de la tête et du cou. La mandibule supérieure jaunâtre, l'inférieure noire sur les côtés, jaunâtre en son milieu. Sous le bec, une tache noire allant jusqu'à la gorge et se prolongeant, de chaque côté, par un trait noir-bleu qui fait comme un collier séparant le rose de la tête du vert du reste du plumage. Les parties inférieures du corps plus claires, vert-jaune ; le dessous de la queue jaunâtre. Les deux rectrices du milieu très-longues, bleues, jaunes à l'extrémité.

26. — PALÆORNIS..... Vigors.

Provenant de Chodoc.
Psittacus Alexandri, L.

Long^{r} 0^{m}30. Le bec fort, rouge-carmin. Le dessus du corps vert, plus foncé sur les ailes ; une grande tache cramoisi à l'épaule. Une bande large de 0^{m}005, couleur de carmin clair, sépare le cou du dos et fait un collier qui se termine à la gorge par un petit trait noir. Le dessous du corps vert jaunâtre ; le dessous des ailes gris ; le dessous

de la queue jaune. Les deux rectrices du milieu très-longues, bleu un peu vert ; pieds rougeâtres.

27. — PALÆORNIS..... Vigors.

Palæornis Malaccensis, Pierre ? Environs de Saïgon.

Long^r 0^m36. Mandibule supérieure rouge ; mandibule inférieure cornée, noirâtre. Le dessus de la tête gris-cendré ; la face noire ; la gorge rose ; le dessus du cou, du dos, des ailes, vert ; les couvertures vert-jaunâtre. Le ventre, les alentours de l'anus, vert d'eau. Le dessous des ailes gris-cendré. Les deux longues rectrices du milieu bleues.

28. — PALÆORNIS..... Vigors.

Palæornis Malaccensis ? Var. ? Pierre.
Provenant des montagnes de la province de Chodoc.

Long^r 0^m35. La mandibule supérieure couleur de carmin, l'inférieure noirâtre. Le dessus de la tête et du cou gris-cendré ; la face noire ; la gorge, la poitrine, le ventre, rose tirant un peu sur le violet. Le bas-ventre vert-d'eau, maculé de jaune. Le dessus du corps vert.

29. — PALÆORNIS..... Vigors.

Long^r 0^m45. Bec couleur de carmin. Le dessus de la tête couvert d'une calotte verte. Les joues et les côtés du cou roses. La face noire. La partie antérieure du dos vert-jaunâtre, le bas du dos aigue-marine, vert-gai à la naissance de la queue. Du bleu aux rémiges. Le dessous du corps vert-jaunâtre ainsi que le dessous de la partie antérieure des ailes ; le dessous des rémiges noir. Les rectrices médianes couleur d'indigo.

30. — PALÆORNIS..... Vigors.

Long^{r} 0^{m}27. Bec noir. Le dessus de la tête truité de rose, de gris et de vert. Le dessus du corps vert un peu sombre, sauf les ailes qui ont une nuance jaunâtre. Le dessous du corps vert plus clair. Les deux rectrices du milieu bleues.

31. — PSITTACULA..... Br.

Psittacus Asiaticus, Lath.
Petite Perruche des Indes, Buffon.

Long^{r} 0^{m}14. L'arête supérieure du bec très-peu marquée; les narines percées presque dans les plumes du front. Les ailes arrivent à peu près à l'extrémité de la queue qui est en pointe, très-courte.

Le bec jaune-orangé. Le dessus du corps vert-gai; le bas du dos et la naissance de la queue cramoisi. La queue d'un vert plus sombre, tirant davantage sur le bleu que le dos. Les parties inférieures du corps vert-jaunâtre. Le dessous des rémiges et de la queue bleu.

PASSEREAUX.

Cultrirostres.

32. — CORVUS..... L.

Corvus corax, L.

Grand Corbeau noir. Long^{r} 0^{m}50.

33. — PICA..... L.

Long^{r} 0^{m}22. Taille d'un merle. Le bec droit, de la longueur de la tête. La mandibule supérieure plus longue,

aigüe, fléchie au bout, échancrée. Les tarses longs et forts. Les ailes assez longues ; la queue longue.

Le bec et les pieds noirs. Les parties supérieures du corps noir-bleu ; le cou, la gorge et la poitrine noirs, le ventre blanc, la teinte blanche du ventre coupant en ligne droite transversale le noir de la poitrine. Quelques taches blanches aux ailes. Le dessous de la queue blanc.

34. — PICA..... L.

Long^{r} 0^{m}22. Noir-brun en dessus; la tête, le cou, la gorge, la poitrine, cendrés. Du blanc aux ailes; le ventre et le dessous de la queue blanc-sale. Bec et pieds noirs.

35. — PICA..... L. ?

Long^{r} 0^{m}60. La queue longue deux fois comme le corps, étagée, un peu grêle. Le bec rouge, fort, plus long que la tête, presque droit; la mandibule supérieure plus longue que l'autre, un peu courbe, aiguë, très-faiblement échancrée au bout. Les tarses longs et forts. Le doigt externe uni à la base au doigt du milieu. Les pieds robustes, rougeâtres. Les ailes longues, pointues.

La tête, le cou et la gorge noir sombre. Une tache blanche à la nuque. Le dos, les ailes, le dessus de la queue, indigo un peu pâle. Un liseré blanchâtre au bout des rectrices externes. Le ventre, les flancs, les cuisses, le dessous des ailes et de la queue, gris-cendré; les petites rectrices sont en dessous rayées transversalement de noir et de blanc.

36. — GARRULUS..... Br.

Provenant de Siam.

Long^{r} 0^{m}30. Bec noir, pieds grisâtres. Le dessus de la tête gris-bleu; la nuque et le dos gris vineux; le bas du

dos bleu-foncé et aigue-marine, le manteau indigo, ainsi qu'une partie des rémiges; les premières ont des taches bleu-ciel à leurs extrémités. Le dessus de la queue indigo. Les joues, le dessous du cou, la gorge, la poitrine, roux-vineux. Le bas-ventre et le dessus de la queue bleu-pâle; le dessous des ailes indigo.

37. — GARRULUS..... Br.

« Provenant de la côte occidentale du Golfe de Siam. Chant triste à notes fortes et interrompues. » (Pierre).

Long^{r} 0^{m} 30. Le bec et les pieds rouge-orangé. Le plumage, en général, bleu pâle à reflets un peu verdâtres, en dessus et en dessous. Les joues noires, la teinte noire se prolongeant jusque sur la nuque. Les rémiges brunâtres. Les plumes du dessus de la tête font une sorte de huppe.

38. — CRYPSIRHINA..... Vieill.

Long^{r} 0^{m}32, en y comprenant la queue qui est longue une fois et demie comme le corps. Le bec court, moins long que la tête, pointu, un peu fléchi; la mandibule supérieure un peu plus longue, à bords légèrement festonnés; les narines cachées par les plumes du front. Les tarses robustes, plus longs que le doigt du milieu. Les doigts libres. Les ailes longues. La queue longue, étagée, grêle. Plumage sombre, noir-brun.

39. — CRYPSIRHINA..... Vieill.

Mêmes caractères que le précédent; même taille. Plumage vert bouteille.

40. — CRYPSIRHINA..... Vieill.

Provenant de la côte occidentale du Golfe de Siam.

Long^{r} 0^{m} 35, en y comprenant la queue, longue une fois

et demie comme le reste. La tête, le cou, la gorge, le dos, roux-olivâtre; le bas du dos fauve-clair; du fauve au manteau. Les rémiges brunes. La queue étagée; les rectrices gris-cendré en dessus, noires au bout. Le ventre et les flancs fauves comme le bas du dos. Le bec et les pieds noirs.

N'est-ce pas l'oiseau qu'à Saïgon on appelle *Coq des Pagodes*?

41. — PASTOR..... Temm.

Taille d'un petit pigeon. La tête blanche, le cou noirâtre en dessus et en dessous, ainsi que la gorge. Le dos brunâtre, le bas du dos blanc; un peu de blanc aux ailes; le dessous du corps blanc-sale. Le bec et les pieds couleur de corne.

42. — PASTOR..... Temm.

Martin huppé, Pastor cristatellus, Wagl.?

Taille d'un merle. Bec jaunâtre. Pieds gris. Plumage noir-bronzé; une tache blanche vers le milieu des ailes. Les plumes du front formant huppe.

43. — PASTOR..... Temm.

Long^{r} 0^{m} 25. Bec et pieds rougeâtres. La tête, la nuque, le cou, la gorge, la poitrine, le ventre, roussâtre un peu rose. Le dos, les ailes, noir un peu bronzé; le bas du dos roussâtre; le dessus de la queue noir. Une bande transversale blanche au haut des rémiges. Le dessous des ailes noir et blanc; le dessous de la queue roux.

44. — PASTOR..... Temm.

Long^{r} 0^{m} 22. Un peu plus petit que le précédent; ne

paraît en différer que parce que les teintes du dessous du corps sont plus foncées, un peu vineuses.

45. — PASTOR..... Temm.

Provenant de la province de Chodoc.

Long^r 0^m 18. Gris-brunâtre en dessus, un peu de blanc au manteau ; gris-cendré en dessous.

46. — GRACULA.... L.

Gracula religiosa, Temm.
Maïnate de Sumatra.

Long^r 0^m30. Entièrement noir-brun, sauf une bande transversale blanche sur les rémiges. Bec, pieds, caroncules, jaunes.

Conirostres.

47. — PLOCEUS..... Cuv.

Bengali Ploceus, Temm.

Long^r 0^m10. Bec et pieds noirs. Brun-olivâtre en dessus, écaillé de gris et de brun en dessous.

48. — PLOCEUS..... Cuv.

Long^r 0^m09. La tête, le cou, la gorge, noirs. Le reste du plumage roux-cannelle.

49. — PLOCEUS..... Cuv.

Long^r 0^m10. Brunâtre en dessus, roussâtre en dessous.

50. — PLOCEUS..... Cuv.

Long^r 0^m08. Le bec rouge ; les pieds couleur de chair.

Le front, la tête, le dos, brun-olive, avec quelques reflets rouge-feu. Le bas du dos rouge-feu. Les ailes noir-olivâtre, avec des lignes parallèles de points blancs sur les couvertures. Le dessus de la queue brun-olive. Les parties inférieures, face, cou, poitrine, flancs, rouge-feu : des points blancs sur les flancs. Le bas-ventre olivâtre avec des traits rouges ; le dessous de la queue noir-olive; le dessous des ailes cendré.

51. — FRINGILLA..... L.

Fringilla domestica, L.

Ne me paraît pas du tout différer du Moineau ordinaire d'Europe.

Subulirostres.

52. — TURDUS..... L.

Bec droit, de la longueur de la tête. Ailes longues pointues. Queue moyenne, arrondie. Tarses longs, assez robustes. Plumage des parties supérieures cendré-noirâtre avec de petites stries blanchâtres. Le dessous du corps strié de brun sur un fond roussâtre.

53. — TURDUS..... L.

Plumage soyeux, bleu foncé en dessus et en dessous. Rémiges noires. Le dessous de la queue brun-foncé.

54. — MERULA..... Ray; TURDUS, L.?

Grosseur d'un merle. Bec long, presque droit. La mandibule supérieure très-peu arquée, mais recourbée au bout, l'inférieure droite. Les tarses longs, pas très-forts ; le doigt externe uni à la base au doigt médian. Les ailes

longues ; la queue moyenne, arrondie. Les parties supérieures, la tête, le dos et les ailes bleu-noir ; les rémiges noires ; le dessous du cou, la gorge, de même couleur ; la poitrine, le ventre, les flancs, brun-fauve, avec quelques petites stries transversales bleuâtres et blanchâtres. Plumage soyeux. Bec et pieds noirs.

55. — ORTHOTOMUS..... Horsf.

Tout petit oiseau ; long^r^ 0^m^09. Le bec long comme la tête, presque droit, pointu ; la mandibule supérieure un peu renflée. Les tarses longs et grêles. Le doigt externe uni avec le doigt du milieu jusqu'à la première articulation ; le pouce plus fort que les autres doigts ; son ongle est plus grand que les autres. Les ailes courtes ; la queue longue et carrée. Plumage terne.

56. — MALURUS..... Vieill. ?

Long^r^. 0^m^12. Bec droit, plus court que la tête, arrondi ; la mandibule supérieure un peu plus longue que l'inférieure, pointue. Les ailes de grandeur moyenne. La queue plus longue que le corps, un peu étagée. Les tarses longs, assez forts. Le doigt externe uni au doigt médian jusqu'à la première articulation. Gris-olivâtre en dessus ; le bas du dos rouge-orangé. Une bande transversale jaune-orangé sur les ailes. Les parties inférieures du corps jaunâtres. Les grandes plumes des côtés de la queue en partie rouge orangé en dessus et en dessous, celles du milieu noir-brun.

57. — GARRULAX..... Less.

Garrulax leucolophus, Blyth ?

Long^r^ 0^m^27. Bec presque droit, fort, plus long que la

tête ; la mandibule supérieure plus longue que l'inférieure et un peu arquée, pointue. Tarses longs, forts ; le doigt externe uni à la base au doigt du milieu. Les ailes longues ; la queue longue, étagée. Le plumage brun en dessus, brun roux au haut et au milieu du dos, aventurine sur les ailes et la queue, se fondant en cendré sur la nuque. Le devant de la tête est couvert de plumes blanches formant huppe. Une bande noire part du bec, couvre les joues et rejoint la nuque. Le ventre blanchâtre. Bec et pieds noirs (1).

58. — GARRULAX..... Less. ?

(Très-mauvais échantillon, mal conservé). Long^{r} 0^{m}40,

(1) M. R. P. Lesson, dans la *Zool. du Voyage de* Bélanger *aux Indes Orientales*, p. 260, cite un *Garrulax* qu'il a appelé *G. Belangeri*, qui ressemble à celui que je viens de décrire, et qui est figuré dans l'Atlas du Voyage. Les remarques suivantes de M. Lesson pourraient bien s'appliquer à l'oiseau des environs de Saigon.

« Les Garrulaxes, dit-il, ont le poil de quelques grandes espè-
« ces de Merles ; leurs plumes sont touffues, lâches et à barbu-
« les finement barbelées ; celui de Bélanger, *G. Belangeri*, est
« peut-être l'oiseau dont on trouve une figure méconnaissable
« à la planche DCIV des *Enluminures*, et dont M. Temminck,
« dans l'Index de Kuhl, a fait son *Corvus perspicillatus* ; toute-
« fois, la planche enluminée de Buffon ne présente point la
« huppe de notre oiseau, en même temps qu'elle donne au ven-
« tre une teinte blanchâtre, tandis que le nôtre a cette partie
« d'une teinte cannelle foncée. De plus enfin, l'oiseau a la gorge
« et le cou, jusqu'au thorax, d'un blanc soyeux, tandis que, dans
« la figure citée, ces parties sont grises comme le dessus de la
« tête. Or, bien que d'autres caractères viennent nous prouver
« l'analogie du *Merle de la Chine*, de Buffon, avec notre *Garru-*
« *lax de Bélanger*, toujours est-il que la planche est très-fautive
« à moins qu'on ne veuille admettre qu'elle représente le
« jeune âge de l'espèce, tout en dénaturant la forme du bec. »

y compris la queue longue comme le corps. Brunâtre en dessus : du blanc au bout des rémiges ; les barbes externes des rémiges antérieures couleur d'indigo. Les deux grandes rectrices de la queue indigo en dessus, blanches au bout. Tarses robustes et longs.

59. — PARUS..... L.

Long^{r} 0^{m}18. Gris-brunâtre en dessus, blanc-roussâtre en dessous. (Echantillon très-mal conservé).

60. — MOTACILLA..... L.

« Siam, *in montibus.* » (Pierre).

Long^{r} 0^{m}18. Olivâtre en dessus ; le bas du dos jaune, un peu verdâtre ; les parties inférieures, gorge, poitrine, ventre, jaunes ; la teinte plus accusée vers le croupion.

61. — MOTACILLA..... L.

Long^{r} 0^{m}20. Cendré en dessus, blanchâtre en dessous ; un peu de noir à la gorge.

62. — MIRAFRA..... Horsf.

Long^{r} 0^{m}12. Bec court, droit, l'arête supérieure un peu renflée. Tarses longs et forts. Les doigts libres. Ongles peu arqués, minces ; celui du pouce très-long, très-aigu, très-peu arqué. Queue courte. Ailes concaves, courtes. Le dos brunâtre, le ventre roux, la poitrine flammée de brun.

63. — ALAUDA.. .. L. ?

Long^{r} 0^{m}25, en comprenant la queue qui est longue comme le corps. Le bec à peu près de la longueur de la tête, droit, mince ; la mandibule supérieure un peu renflée.

Les pieds robustes, les tarses longs; le doigt externe, uni à la base au doigt du milieu. Les ailes courtes, arrondies. La queue longue, étagée. Les parties supérieures brunâtres, flammées de noir-brun; les parties inférieures blanc-sale avec quelques traits longitudinaux noir-brun. Le bec et les pieds couleur de corne.

64. — .....

Long^{r} 0^{m}18. Le bec court, à peine égal en longueur à la tête, très-comprimé sur les côtés; la mandibule supérieure un peu courbe, l'inférieure presque droite, toutes deux égales. Les pieds robustes ; les tarses un peu plus longs que le doigt du milieu ; le doigt externe uni à la base à ce dernier; les ongles peu arqués. Les ailes courtes, arrondies. La queue à peu près de la longueur du corps, arrondie. Sur le dessus de la tête, une calotte d'un beau brun-roux ; le dos, les ailes et la queue, olivâtres ; la face blanc-sale ; la poitrine et le ventre roussâtres. Le bec noir, les pieds gris.

65. — .....

Long^{r} 0^{m}17. Le bec égal en longueur à la tête, presque droit, très-comprimé. La mandibule supérieure un peu courbe, pointue, un peu plus longue que l'inférieure. Les pieds robustes ; les tarses très-forts ; l'ongle du pouce très-puissant. Les ailes un peu pointues. La queue courte, peu développée. Le plumage brun-olivâtre en dessus, tournant au brun-roux vers la queue, roux en dessous. Le bec et les pieds couleur de corne.

Curvirostres.

66. — TROPIDORHYNCHUS..... Vig.

Long^{r} 0^{m} 25. Formes élégantes, élancées. Le bec deux

fois long comme la tête, un peu arqué, pointu. Tarses robustes, presque deux fois longs comme le doigt du milieu ; le doigt externe uni à ce dernier par la base. Les ailes arrondies. La queue arrondie, égale en longueur à la longueur du corps. Plumage brun-olivâtre en dessus, écaillé de blanc-sale et de gris en dessous. Bec et pieds noirâtres.

67. — MELIPHAGA..... Lewin?

Long^{r} 0^{m} 20, en y comprenant la queue, qui est égale à une fois et un tiers la longueur du corps. Formes très-élégantes. Le bec de la longueur de la tête, un peu courbe. Les tarses égaux au doigt du milieu, emplumés jusqu'au dessous de l'articulation, assez forts. Les doigts moyens. Les ailes longues, pointues; La queue longue, un peu étagée. Plumage olivâtre en dessus, roussâtre en dessous. Le dessous de la queue barré, à distances égales, de blanchâtre et de noirâtre.

68. — PHYLLORNIS..... Boie.

Phyllornis Cochinchinensis, Pierre.

Long^{r} 0^{m} 18. Bec de la longueur de la tête, un peu arqué, assez fort; la mandibule supérieure plus longue, pointue, un peu échancrée. Tarses longs, assez forts. Les ailes arrivant aux deux tiers de la queue. La queue moyenne, arrondie. Plumage vert-gai, un peu plus clair en dessous qu'en dessus; les barbes antérieures des rémiges bleues. Une tache bleue à l'épaule. Une tache aurore sur le front. La nuance verte tourne à l'aigue-marine sur la queue. Bec et pieds noirs.

69. — PHYLLORNIS..... Boie.

Long^r 0^m12. Bec et pieds noirs. Le dessus de la tête, le cou, le dos, la queue, vert terne, jaunâtre. Les ailes noirâtres avec des taches blanches aux couvertures; les barbes antérieures des rémiges vert-jaunâtre: tout le dessous du corps jaune-verdâtre.

70. — NECTARINIA..... Ill.

Long^r 0^m10. Bec plus long que la tête, un peu arqué. Tarses longs. Olivâtre en dessus, jaune-verdâtre en dessous.

71. — NECTARINIA..... Ill.

Long^r 0^m10. Bec plus long que la tête, arqué, mince. Le dessus de la tête et du cou, le dos, offrent un mélange de teintes métalliques, gorge-de-pigeon, vert, violet, bleu; les couvertures des ailes montrent les mêmes nuances. Les ailes et la queue noir-brun. La face violette, irisée; le ventre jaune-verdâtre. Bec et pieds noirs.

72. — NECTARINIA..... Ill.

Long^r 0^m07. Le dessus du corps à reflets irisés, métalliques, mélange de bleu, de violet et de gorge-de-pigeon. Les ailes brun-noir. La poitrine et le ventre brun-rouge.

73. — NECTARINIA..... Ill.

Long^r 0^m08. Bec long, arqué, couleur de corne de même que les pieds. Dessus du corps olivâtre, partie inférieure gris-verdâtre. Une tache rouge-orangé part du dessous du bec et se prolonge sous le cou.

74. — NECTARINIA..... Ill.

Nectarinia gularis, Pierre.

Long^r 0^m08. Bec noir, assez arqué, fort, relativement à la

petitesse de l'oiseau. Tarses longs. Le dessus de la tête, du cou, du dos et des ailes olivâtre. A partir du bec, sous le cou et sur la gorge, une tache noir-bleu, veloutée, changeante. Une petite tache dorée au bas de la gorge. Le ventre jaune-verdâtre.

75. — NECTARINIA..... III.

Long^{r} 0^{m} 09. Bec courbe. Olivâtre en dessus, jaune-verdâtre en dessous.

76. — NECTARINIA..... III.?

Long^{r} 0^{m} 12. Bec à peu près de la longueur de la tête, assez fort, presque droit. La mandibule supérieure un peu renflée. Dessus du corps olivâtre tirant sur le roux, jaunâtre et blanc-sale en dessous.

M. Pierre a rattaché ce petit oiseau au genre *Nectarinia*, mais n'est-ce pas plutôt un *Malurus*?

77. — NECTARINIA..... III.?

La même remarque peut s'appliquer à cet individu.

Long^{r} 0^{m} 10. Le bec très-peu plus long que la tête, presque droit. La mandibule supérieure un peu renflée, plus longue que l'inférieure. Les tarses longs. Brun-olivâtre en dessus; le dessus de la tête et des joues roux; le dessous du cou et la gorge gris; le ventre blanchâtre.

78. — NECTARINIA..... III.?

Long^{r} 0^{m} 09. Bec presque droit; la mandibule supérieure un peu renflée. Les tarses longs et forts. Brun-roux en dessus, blanc-sale en dessous.

Dentirostres.

79. — LANIUS..... L.

Lanius sordidus, Less.? *Voy. de* Bélanger, *Zool.* p. 253.

Long^r 0^m 18. Tous les caractères du genre. Brunâtre en dessus, fauve-clair en dessous, avec de petites stries transversales brunâtres, peu marquées.

80. — LANIUS..... L.

Long^r 0^m 20. Bec fort, échancré. Tarses plus longs que le doigt médian. Ailes courtes. Queue moyenne, coupée en ligne droite. Dessus du corps olive-verdâtre; jaune en dessous.

Quelques individus (mâles ?) ont la tête noire et les plumes de sa partie supérieure font une sorte de huppe dirigée en arrière.

M. Pierre a rattaché cet oiseau au genre *Parus*, mais sa taille semble l'éloigner de ce genre, et l'échancrure du bec le rattache plutôt aux Pies-grièches.

81. — OCYPTERUS..... Cuv.

Long^r 0^m 16. Le bec fort, droit; la mandibule supérieure un peu renflée en dessus, un peu fléchie à la pointe, légèrement échancrée, mais pourtant d'une façon très-appréciable. Les tarses courts, à peine égaux au doigt du milieu; le doigt externe uni à la base à ce dernier, les pieds robustes. Les ailes très-longues, pointues, arrivant à l'extrémité de la queue. La queue courte, coupée en ligne droite. Noir-brun en dessus, un peu de blanc au manteau et à la naissance de la queue. Gris-roussâtre en dessous. Le bec bleuâtre; les pieds noirs.

82. — ANALCIPUS..... Sw.

Analcipus sanguinolentus, Temm.
Langrayen sanguinolent, Temm.

Long^r^ 0^m^ 18. Bec plus court que la tête, droit, fort; la mandibule supérieure un peu renflée, pointue, légèrement échancrée ; la mandibule inférieure droite. Tarses forts, plus longs que le doigt du milieu : ce dernier est uni à la base au doigt externe. Ailes pointues. Queue longue, étagée.

Bec et pieds noirs. Plumage splendide : le dessus du cou et de la tête noir, ainsi que le dos et les ailes. Une bande transversale rouge-feu sur le milieu de celles-ci. Le bas du dos et la queue rouge-feu, sauf les barbes internes des deux rectrices médianes qui sont noires. La poitrine, le ventre, le dessous de la queue, rouge-feu, le dessous des ailes gris-noirâtre avec la bande transversale rouge plus claire que celle du dessus.

83. — ANALCIPUS..... Sw.

Long^r^ 0^m^ 16. La tête, le cou, le dos olivâtres. Sur le front, une tache orangée se fondant peu à peu, en passant sur la tête, avec la teinte olivâtre de la nuque. Le bas du dos jaune, un peu verdâtre. Sur les ailes, des taches jaune d'or font une bande transversale. La queue jaune d'or, sauf les deux rectrices du milieu qui sont jaunes et noires. Le dessous du corps jaune d'or.

84. — ORIOLUS..... L.

Long^r^ 0^m^23. Bec rougeâtre ou couleur de corne ; pieds noirâtres. Plumage jaune d'or, sauf la tête, la nuque, le dessous du cou et les rémiges qui sont noires, et encore

celles-ci ont-elles du jaune à leurs extrémités. Quelques-unes des rectrices jaunes et noires.

Ce Loriot ne paraît pas différer de celui d'Europe.

85. — ORIOLUS..... L.

Long^r 0^m25. Vert-jaunâtre en dessus (comme un Verdier), sur le dos et les couvertures. Les rémiges et le dessus de la queue brunâtres. La poitrine blanc-jaune avec des traits longitudinaux noirs. Les flancs, le croupion, les cuisses, jaune-serin.

86. — ORIOLUS..... L.?

Long^r 0^m 30 .Taille d'un pigeon. Bec un peu plus long que la tête, un peu fléchi ; la mandibule supérieure légèrement échancrée. Les ailes moyennes; la queue courte. Les tarses forts, légèrement scutellés en avant. Les doigts robustes. La tête blanchâtre en dessus et en dessous ; une partie nue et noire autour des yeux. Le cou noirâtre en dessus et en dessous, le dos noir-brun, le bas du dos blanc; du blanc-sale aux couvertures. Les rémiges et le dessus de la queue noir-brun ; le dessous des ailes noirâtre ; la poitrine, le ventre, le dessous de la queue blanc-sale. Bec noirâtre ; pieds verdâtres.

87. — DICRURUS..... Vieill.

Long^r 0^m 25. Taille d'un gros Merle. Plumage tout entier gris-cendré, noirâtre. La queue échancrée, évasée.

88. — DICRURUS..... Vieill.

Même taille. Plumage tout noir, à reflets métalliques, vert bouteille. La queue non évasée.

89. — DICRURUS..... Vieill.

Noir un peu fuligineux. Le bec court et gros.

90. — DICRURUS..... Vieill.

Long^r 0^m 25. Noir à reflets métalliques en dessus, plus clair en dessous. Queue évasée.

91. — DICRURUS..... Vieill.

Provenant de Siam. — Même taille que le précédent. Tout noir à reflets métalliques. Les deux rectrices externes se prolongent chacune en un long filament avec une *rame* à l'extrémité.

92. — IRENA..... Horsf.

Irena puella, Horsf.

Long^r 0^m 25. Grosseur d'un jeune pigeon. Le bec fort, de la longueur de la tête, un peu fléchi; la mandibule supérieure plus longue, pointue, recourbée, échancrée. Les tarses forts, un peu plus longs que le doigt du milieu; le doigt externe uni à la base à ce dernier. Bec et pieds noirs. La tête et le dos bleu de ciel, luisant, *glacé*. Les ailes noires. Toutes les parties inférieures du corps noires, sauf la queue qui est de la couleur du dos, en dessus et en dessous, sur la moitié de sa longueur à partir du croupion. La queue est large et égale.

93. — RHIPIDURA..... Vib.

Long^r 0^m 26, en y comprenant la queue, longue une fois et demie comme le corps. Bec noir. Pieds blanchâtres. Le bec un peu plus long que la tête, un peu arqué; la mandibule supérieure plus longue, pointue, un peu

échancrée au bout. Les ailes courtes. La queue très-longue, allongée surtout par deux grandes rectrices externes, un peu usées. Les tarses beaucoup plus longs que le doigt médian qui est uni, à sa base, à l'externe. La tête, le cou, la gorge, les couvertures, le dos, noir-bleu; le bas du dos blanc. Les ailes noires. La queue noire avec du blanc aux petites rectrices. La poitrine et le ventre roux-cannelle.

Fissirostres.

91 — HIRUNDO..... L.

Longr 0m 15. Bleu foncé, à reflets métalliques noirâtres, en dessus. La face, le dessous du cou, roux-vineux; la poitrine et le ventre roussâtres.

95. — ACANTHYLIS..... Boie.

Longr 0m 18. Ailes très-longues. Queue courte. Couleur générale brun-noir, plus foncé en dessus qu'en dessous.

96. — CAPRIMULGUS..... L.

« Engoulevent provenant de Chodoc » (Pierre).

Longr 0m 25 — 0m 28. Les ailes longues ; la queue courte, presque droite ou du moins très-peu arrondie. Plumage très-soyeux, mélangé de brun et de gris, ocellé de fauve. Une bande transversale fauve-clair au milieu des rémiges. Le dessous du corps strié de brun sur un fond roux.

97. — CAPRIMULGUS..... L.

Longr 0m21. Ne diffère guère du précédent que par sa taille plus petite.

98. — CHORDEILES..... Sw.

Long^r 0^m40. Bec court, déprimé, à ouverture très-grande. Ailes très-longues, pointues. Queue longue, un peu étagée, arrondie. Les tarses et les doigts courts. Plumage très-lisse, mélangé de gris, de brun et de jaune, à reflets mordorés en dessus, strié transversalement de noir-brun et de fauve en dessous.

Zygodactyles.

99. — MELIAS..... Glog.

Melias tristis, Less. ; *Malcoha sombre*, Less. *Voy.* de Bélanger, *Zool.* p. 231, *Ois.* pl. 1.

Long^r 0^m40. Bec de la longueur de la tête, mince, comprimé sur les côtés. La queue deux fois longue comme le corps, étagée. Les tarses assez longs, emplumés jusqu'à l'articulation, couverts en avant de larges écailles transversales. Les deux doigts externes les plus longs, les deux antérieurs soudés à la base ; les ongles courts, arqués.

Bec verdâtre. Plumage vert-bouteille à reflets métalliques, sauf la tête et le cou qui tournent au gris. L'extrémité des plumes de la queue blanche. Pieds noirs.

100. — CENTROPUS..... Ill.

Centropus Philippinensis, Cuv.

Long^r 0^m60. Bec robuste, très-arqué. Ailes courtes, arrondies, concaves ; 4^e et 5^e rémiges les plus longues. Queue très-longue, arrondie. Tarses allongés, robustes, nuds, largement scutellés. Les deux doigts d'en avant soudés jusqu'à la première articulation ; les deux doigts postérieurs libres. L'ongle du pouce plus long que ce

doigt, presque droit, très-aigu ; les autres ongles aigus, arqués. Les ailes, en dessus et en dessous, brun-roux luisant ; la tête, le cou, la gorge, le ventre, bleu très-foncé à reflets métalliques. La queue noire. Bec et pieds noirs.

101. — EUDYNAMIS..... Vig.

Eudynamis orientalis, Pierre
« Cri très-aigu, *hou! hou!* Iris rouge anglais » (Pierre).

Long^{r} 0^{m}40. Bec fort, de la longueur de la tête. Les ailes arrivant à la moitié de la queue. Queue longue, arrondie. Tarses forts, assez courts, recouverts de larges écailles. Ongles forts, courts et arqués.

Noir-bleu à reflets brillants ; les rémiges noires. Bec jaunâtre, couleur de corne ; pieds noirs.

102. — EUDYNAMIS..... Vig.?

Long^{r} 0^{m}40. Bec long comme la tête, très-robuste. Les ailes arrivant à peu près à la moitié de la queue. La queue assez longue. La rectrice externe de chaque côté deux fois plus longue que les autres, arrondie. Les tarses plus longs que le doigt externe, robustes, couverts de grandes écailles. Les doigts peu allongés ; les ongles peu arqués, courts, sauf celui du doigt postérieur interne qui est mince et presque droit.

Le dos et le dessus des ailes brun-clair, rayé transversalement et assez finement de noir, ce qui fait un plumage très-élégant. Le reste du corps noir-brun, avec, çà et là, de petites stries blanchâtres.

M. Pierre a rattaché cet oiseau au genre *Eudynamis*, n'est-ce pas plutôt un *Centropus* ? Ce dernier genre est surtout caractérisé par l'ongle allongé et mince du pouce.

100. — CUCULUS..... L.

Long^{r} 0^{m}40. Formes très-élégantes. Bec large, un peu déprimé à la base, arrondi en dessus. Les narines à demi-engagées dans les plumes du front. Les ailes longues ; la 3^{me} rémige la plus longue. Les tarses courts, à demi-emplumés ; les ongles arqués, aigus. La queue longue, étagée.

Apparence d'un oiseau de proie. Le fond du plumage est noir-brun, luisant, ocellé, en dessus, de taches blanches et fauves. La queue striée transversalement de bandes roussâtres. Le dessous du corps strié de noir-brun et de blanchâtre. Bec corné ; pieds noirâtres.

101. — CUCULUS..... L.

Long^{r} 0^{m}40, y compris la queue longue presque deux fois comme le corps. Le bec noir, de la longueur de la tête, arqué, l'arête supérieure arrondie, la mandibule supérieure plus longue, non échancrée au bout ; les narines circulaires, saillantes ; l'iris noir ; la langue courte et dure. Les plumes du dessus de la tête font une huppe dirigée en arrière. Les ailes moyennes, concaves ; la 3^{me} rémige la plus longue. La queue longue, à moitié étagée. Les pieds robustes. Les tarses emplumés au-dessous de l'articulation, avec de larges écailles en avant, un peu plus longs que le doigt médian ; ce doigt est uni à la base, par une petite membrane, avec l'interne. Le doigt externe d'en arrière reversible. Les ongles assez forts, recourbés. Les pieds noirâtres.

Le dessus de la tête noir. Le dessus du cou séparé du dos par un demi collier blanc. Le dos, une partie du manteau, vert-bouteille à reflets métalliques. Les rémiges rouge-brun avec l'extrémité teintée de noir ; les grandes rectrices noires, à reflets indigo foncé. La face et le dessous du cou

fauve clair. La poitrine, les flancs, le ventre, les cuisses, blanc-sale ; le dessous de la queue noir indigo ; le dessous des ailes roux-brûlé.

N'est-ce pas aussi l'oiseau appelé à Saïgon Coq des Pagodes ?

105. — CHALCITES..... Less.

Long^r 0^m20. Formes élégantes. Bec court, presque droit, arrondi en dessus. Tarses courts, emplumés jusqu'en dessous de l'articulation. Deux doigts en avant, deux en arrière. Ailes longues, pointues. Queue longue.

Très-beau plumage. Noir-bleu changeant, pourpre, gorge de pigeon, sur la tête, le cou, le dos, les ailes et la queue. Les parties inférieures striées transversalement et assez finement, à distances égales, de blanchâtre et de noir-bronzé métallique. Bec jaune et pieds noirs.

Ressemble beaucoup au *Chalcites lucidus* de la Nouvelle-Calédonie et de la Nouvelle-Zélande.

106. — CHALCITES..... Less.

Cuculus (Surniculus) flavus, Gm., Sonnerat. ? *Voy.* de Bélanger, *Zool.* p. 237.

Un peu plus petit que le précédent. Bronzé avec des reflets dorés en dessus ; strié transversalement de blanchâtre et de bronzé en dessous. Bec et pieds noirs.

Grimpeurs.

107. — PICOIDES..... Lacép.

« *In montibus Lui,* Siam. » (Pierre).

De la grosseur d'un pigeon. Bec long et fort, droit. Les ailes longues ; 3^e, 4^e et 5^e rémiges les plus longues.

Queue courte, rigide, les plumes pointues à l'extrémité. Tarses courts ; trois doigts. Bec noir plombé. Dessus de la tête noir, truité de blanc, les plumes faisant huppe. Le dessus du cou noir. La partie supérieure du dos, les couvertures jaune-mordoré; le bas du dos rouge-vif, carminé. Toutes les parties inférieures ; depuis le cou jusqu'à la queue, offrent un mélange de taches noires et de blanc un peu roux. Les couvertures des ailes et une partie des rémiges à leur face supérieure, jaune-mordoré. Le dessous des ailes noir avec des taches blanches ovales. La queue noire en dessus et en dessous.

108. — PICOIDES..... Lacép.

Gros comme un merle. Trois doigts seulement. Bec droit et pointu. Le plumage ne diffère de celui du précédent que parce que tout le dessus de la tête est un bouquet de plumes rouge-vif, faisant huppe.

109. — PICOIDES..... Lacép.

Picus validus, Temm ? *fœmina* ? *Voy.* de Bélanger. *Zool.* p. 242.

Taille d'un fort merle. Trois doigts seulement. Plumage uniforme par tout le corps ; brun un peu clair à reflets soyeux, strié horizontalement de noir ; les stries plus larges à la queue et aux ailes (en dessus et en dessous) que partout ailleurs.

110. — MEGAPICUS..... Malh.

Même plumage que le n° 108. Quatre doigts. Bec fort, droit, conique. La queue étagée, très-rigide, avec les plumes de l'extrémité pointues. Bec et pieds noirâtres.

111. — PICUS..... L.

Un individu tout-à-fait pareil, pour le plumage, au n° 107, noir, ayant quatre doigts.

112. — PICUS..... L.

Taille d'un pigeon. La tête noire, avec une tache rouge vif sur le front. Le dessus du cou noir ; la face, le dessous du cou et la gorge jaune brillant. La partie supérieure du dos verte ainsi que le dessus des ailes. Au bas du dos une grande tache rouge vif. Les rémiges noires avec des taches ovalaires transversales, blanches. La queue rigide, étagée, noire en dessus et en dessous. La poitrine et le ventre striés transversalement de gris-brunâtre sur un fond blanc-sale. Le dessous des ailes barré de grandes taches blanches ovales, irrégulières, sur un fond noirâtre. Bec et pieds noirâtres.

113. — PICUS..... L.

Taille d'un pigeon. Bec très-peu courbé, fort. Tarses courts. Quatre doigts. Bec et pieds noirâtres. Le dessus de la tête et de la nuque noir ; le dessus du corps vert un peu terne ; le dessous du cou et la gorge gris-roussâtre. Le ventre truité de noir et de gris. Les rémiges noir-brun avec des taches à demi-elliptiques à leurs barbes antérieures. La queue rayée transversalement de brun-foncé et de brun-clair.

114. — PICUS..... L.

Taille d'un pigeon. Bec fort, droit. Tarses courts. Quatre doigts. Une calotte roux-vineux sur le front et le haut de la tête. La nuque et le dessus du cou jaune brillant ; les plumes de la nuque faisant une sorte de huppe. Le dos et

le dessus des ailes verts. Les rémiges brun-clair en dessus et en dessous, rayées transversalement de bandes noires. Les joues et les côtés du cou olivâtres. La poitrine et le ventre gris-verdâtre. La queue rigide à pennes aiguës, noire en dessus et en dessous. Bec et pieds noirâtres.

115. — PICUS..... L.

Taille d'un moineau. Bec tout droit, comprimé sur les côtés. Quatre doigts inégaux. Les ailes plus longues que la queue. Celle-ci très-courte, les pennes arrondies.

Calotte blanche, huppe noire. Plumage noir avec de petites taches blanches sur le dos et des taches plus grandes, blanches également, sur les ailes. Bec et pieds noirâtres.

An *Micropicus*... Pierre *ex* Malh.?

116. — PICUS..... L.

Taille d'un pigeon. Bec fort et droit. Tarses courts ; quatre doigts. Bec et pieds noirâtres. Dessus de la tête rouge-vif ; le dos vert-terne ; les parties inférieures du corps gris-roussâtre avec de petits traits longitudinaux bruns. Les rémiges noirâtres en dessus avec des taches blanches à leurs barbes antérieures, noirâtres également en dessous avec des taches blanches régulièrement disposées. La queue assez longue, très-rigide, noir-brun tacheté de blanc, en dessus et en dessous.

117. — INDOPICUS..... Pierre ?

Même taille et même plumage que le précédent, excepté que la gorge est d'un roux jaunâtre et que le ventre tire un peu sur le jaune. L'échantillon de la collection de M. Pierre est beaucoup mieux conservé que ceux du n° 116.

Les joues sont d'un gris soyeux : la calotte rouge couvre le dessus de la tête et la nuque. De l'angle de l'ouverture du bec partent deux traits noirs, dont l'un passe au-dessus de l'œil et l'autre se prolonge dans la direction de la mandibule supérieure.

Si cet exemplaire n'est pas de la même espèce que le précédent, il en diffère très-peu.

118. — MICROPICUS..... Pierre *ex* Malh.

Picus canente, Less.? *Voy. de* Bélanger, *Zool.*, p. 240.

Taille d'un jeune merle. Bec un peu courbé en dessus, comprimé sur les côtés, surtout vers le bout. Les ailes arrivant à la moitié de la queue. La queue courte, large ; les rectrices, larges, d'abord presque arrondies, se terminent tout-à-coup en pointe. Les tarses courts; quatre doigts inégaux.

Bec et pieds noirâtres. Plumage en partie noir ; une large bande blanc-sale au bas du dos et sur la partie postérieure des ailes ; des points blancs sur le dessus des rémiges ; des taches blanches transversales en dessus.

119. — MICROPICUS..... Pierre *ex* Malh. ?

Tout petit oiseau ; plumage noir strié de blanc.

120. — MEGALAIMA..... Gr. ; Bonap.

Megalaima ornata, J. Verr.

Long^{r} 0^{m}30. Bec et pieds plombés. Bec courbe, avec des poils nombreux à sa base. De petites plumes rouge-orangé, jaunes à leur origine sur le front, recouvrent quelque peu la base du bec. Le tour des yeux bleu-clair. Le dessus de

la tête et du cou brun olivâtre, avec, çà et là, quelques plumes rouges au bout. Les parties supérieures du corps vert-gai ainsi que le dessus de la queue ; les parties inférieures vert-jaunâtre, ternes. Une tache rouge-vif aux environs de l'anus et de la naissance de la queue. Le dessous de la queue vert-clair ; le dessous des ailes gris. Les plumes de la queue arrondies par le bout. Quatre doigts.

121. — MEGALAIMA..... Gr. ; Bonap.

Megalaima ornata, J. Verr. Jeune individu !

Bec gros et fort. La tête et le cou gris-brunâtre. Le dessus du corps, dos, ailes et queue, vert-gai. Les plumes de la queue arrondies.

122. — MEGALAIMA..... Gr., Bonap.

Megalaima flavigula. J. Verr.

Long^{r} 0^{m}15. Bec presque droit, court, fort ; mandibules un peu renflées en dessus et en dessous. Longs poils raides à la base du bec. Une tache rouge-vif sur le front. Vert aux parties supérieures du corps ; en dessous jaune-verdâtre avec des traits longitudinaux noirs. La face, en dessous du bec, jaune-clair. Sur la gorge une tache rouge-vif, un peu mélangée de jaune. Bec plombé. Pieds blanchâtres.

123. — MEGALAIMA..... Gr., Bonap.

Megalaima versicolor, Wallace?

Long^{r} 0^{m}15. Bec droit, court, gros et fort; mandibules un peu renflées. Tarses moyens. Quatre doigs inégaux. Les ailes atteignent le milieu de la queue. La queue assez longue ; plumes arrondies vers le bout. Vert un peu sombre en dessus, plus clair en dessous ; les plumes

de la queue tirant sur le bleu. Le dessus de la tête, le dessous du cou, bleu-clair truité de noir. Quelques petites taches rouge-vif au tour des yeux. Bec et pieds noirs.

Hétérodactyles.

124. — HARPACTES..... Sw.

Couroucou, Trogon,..... Mœhring.

Les deux beaux échantillons de M. Pierre proviennent de la côte orientale de la presqu'île de Malacca. Ces oiseaux vivent dans les forêts, se tenant immobiles au sommet des plus grands arbres.

De la taille d'un gros Merle. Bec gros, massif, à peu près de la longueur de la tête, mais plus court, renflé en dessus ; l'arête supérieure peu marquée ; la mandibule inférieure très-déprimée. Les ailes médiocres, concaves. La queue ample, longue, étagée sur les côtés, presque en ligne droite au bout ; les extrémités des rectrices paraissent comme si elles avaient été coupées. Les tarses très-courts, presque entièrement emplumés. Les ongles longs, crochus et aigus.

Très-beau plumage. Brun-roux luisant sur le dos ; le dessus des ailes noir, avec de petites stries transversales, d'un blanc-pur. La tête et le cou jaune-verdâtre. La poitrine et le ventre d'un magnifique jaune-orangé avec du rouge vers la gorge. Les deux rectrices externes du même brun que le dos, les autres noires et blanches.

Frugivores.

125. — BUCEROS..... L.

Buceros Malabaricus, Le Vaill.
Calao noir et blanc. Commun aux environs de Saïgon.

Muscivores.

126. — PLATYRHYNCHUS..... Desmar.

Long^r 0^m 15. Plumage général bleu indigo, presque noir, luisant sur le corps; la tête bleu de ciel, luisant; une tache noire sur la nuque. Le dessous du corps plus clair que le dessus.

Le bec plus court que la tête, déprimé, beaucoup plus large que haut; la mandibule supérieure beaucoup plus longue que l'inférieure, recourbée au bout sur cette dernière. A la base du bec, des poiles très-raides dirigés en avant. Les ailes moyennes; la queue longue comme le corps, grêle. Les tarses longs et grêles. Le doigt externe uni au doigt médian jusqu'à la première articulation. Bec et pieds noirs.

127. — PLATYRHYNCHUS..... Desmar.

Mêmes caractères que le précédent. Queue très-longue. Plumage brunâtre; quelques taches blanches vers le bout de la queue.

128. — PLATYRHYNCHUS..... Desmar.?

« *In provincia Petchapung, Siam* » (Pierre).

Long^r 0^m 20. Bec court, très-gros, plus large que haut; la mandibule inférieure droite, la mandibule supérieure fléchie au bout. Quelques poils raides et longs à la base du bec. Pieds assez robustes; les tarses plus longs que le doigt du milieu. Les parties supérieures du corps noir-bronzé; un peu de blanc au manteau; le bas du dos et la naissance de la queue cramoisi; la face noire en dessous du bec; le dessous du cou, la poitrine, le ventre, les flancs, cramoisi. Un collier noir. Un peu de blanc en des-

sous de la queue qui est noire et arrondie. Le bec noir ; chez quelques individus les rebords et l'arête du milieu sont jaunes. Pieds noirs.

129. — PLATYRHYNCHUS..... Desmar. ?

Longr 0m 14. Olivâtre en dessus ; grisâtre en dessous.

Callichromes.

130. — PITTA.... Vieill.

Brève, n. vulg.

Longr 0m 20. Taille d'un petit pigeon. La queue très-courte ; tous les autres caractères du genre. Beau plumage. Dessus de la tête roux. Une bande noire part du bec, entoure les yeux, couvre les joues et revient à la nuque. Le cou et le dos vert-foncé. Le bas du dos, la naissance de la queue, bleu-ciel glacé. Les couvertures des ailes bleu-ciel glacé, tournant à l'aigue-marine. Les rémiges noires à l'origine, traversées par une très-large bande blanche ; les plus longues sont noires au bout. La poitrine, le ventre, les flancs et les cuisses fauve-clair; le bas-ventre et le croupion rouge-vif. Bec et pieds couleur de corne.

Syndactyles.

131, — MEROPS..... L.

Longr 0m 30, y compris la queue. Le bec deux fois long comme la tête, un peu arqué, comprimé sur les côtés, à arête vive, à bords lisses. Les ailes longues, pointues. La queue longue, égale, dépassée en son milieu (d'une demi-longueur) par deux rectrices qui se terminent en brins aigus. Les tarses courts et forts. For-

mes très-élégantes. Le dessus de la tête et du cou vert-olivâtre; le dos, le dessus des ailes vert un peu terne; le bas du dos aigue-marine; le dessus de la queue un peu plus foncé. La gorge rouille ainsi que le dessous des ailes. La poitrine, le ventre, verdâtre mêlé de roux; les environs de l'anus bleu-pâle. Le dessous de la queue noirâtre. Bec et pieds noirs.

132. — MEROPS..... L.

Merops viridis Gmel.?

Long^r^, y compris les deux grandes rectrices: 0^m^ 24. Formes très-élégantes. Plumage vert un peu terne en dessus; le dessus de la tête et la nuque rouille avec des reflets vert-jaunâtre ; le dessous du corps vert-d'eau, aigue-marine à la gorge, auprès des yeux et au bas-ventre. Un trait transversal noir, velouté, mal défini, à la gorge. Le dessous des ailes rouille ; le bout des rémiges noir en dessus et en dessous. La queue coupée carré, noirâtre en dessous, vert-terne en dessus ; les deux rectrices du milieu prolongées chacune par un long brin noir égal à la moitié de la longueur de la queue. Le bec, deux fois long comme la tête, noir, un peu arqué, à arête bien marquée. Les tarses courts. Les ailes longues.

133. — MEROPS..... L.

Ce Guépier n'a pas de longues rectrices prolongeant la queue, mais il montre tous les caractères du genre.

Long^r^ 0^m^ 25. Formes élégantes; plumage brillant. Bec et pieds noirs. Le dessus du corps vert un peu terne, avec du bleu. Le dessus des ailes de la même teinte, le dessous roux ; le bout des plumes noirâtre. Le bas du dos bleu ;

la queue bleue en dessus, gris-cendré en dessous. La poitrine et le ventre vert-jaunâtre et blanchâtre. La gorge rousse. Le dessus de la tête vert comme le dos, avec du bleu. — Toutes ces couleurs ne sont pas tranchées brusquement, mais, au contraire, se fondent assez bien ensemble sur la tête et sur le dos. — Une bande noir brillant, dans le prolongement du bec, recouvre les yeux et va jusqu'au cou.

La queue est égale, à peu près longue comme le corps. Le bec deux fois long comme la tête. Les tarses courts. Les pieds noirs.

ALCEMEROPS..... Isid. Geoff. St. H.

« Provenant de Siam » (Pierre).

Long^{r} 0^{m} 30. Bec long, arqué. Les ailes courtes. La queue longue, coupée en ligne droite. Les tarses très-courts, emplumés à la partie supérieure. Les plumes de la gorge allongées, faisant une espèce de jabot. Tout le dessus du corps vert avec des reflets aigue-marine. Le dessous des ailes et de la queue gris-roussâtre. Le ventre roussâtre, flammé de vert.

135. — DACELO..... Leach.

Long^{r} 0^{m} 30. Très-beau plumage doux et soyeux. Bec rouge-orangé; pieds rouges. Le dessus de la tête et la nuque noirs; le dessous de la face et du cou, la gorge, blanchâtre truité de noir, se prolongeant au dessous du cou de manière à faire un large collier. Le dos, le dessus des ailes (sauf une partie des couvertures qui sont noires), le dessus de la queue, magnifique indigo à reflets changeants. Le dessous du corps, ainsi que le dessous de

la partie antérieure des ailes fauve-clair; la partie du milieu du dessous des ailes blanche, le dessous de l'extrémité des rémiges et de la queue noirâtre.

La queue longue.

136. — DACELO..... Leach.

Long^{r} 0^{m} 22. Bec rouge-orangé. Pieds blanchâtres. Plumage doux et soyeux, uniformément fauve, rayé transversalement de noir. Queue longue.

137. — DACELO..... Leach.

Long^{r} 0^{m} 35 — 0^{m} 40. Bec très-fort, rouge-carmin; pieds de la même couleur. Plumage soyeux. Le dessous de la tête gris-olivâtre; le dos aigue-marine; le dessus des ailes en partie bleu-foncé, de même que le dessus de la queue. Les parties inférieures, cou, gorge, ventre, dessous des ailes, fauve-clair. Le fauve de la gorge empiète sur le dessus du cou de manière à faire un large collier.

Le dessous de la queue noirâtre.

138. — HALCYON..... Sw.

Halcyon sanctus. Forst.? *Var.*?

Long^{r} 0^{m}22. Bec noir en dessus, corné en dessous; pieds noirâtres. Le dessus de la tête, du dos, des ailes, de la queue, bleu passant à l'aigue-marine. Le dessous du corps blanchâtre et roussâtre. Un large collier blanchâtre.

Ne doit-on pas rattacher cet individu à l'espèce *H. sanctus*, Forster, qui a un grand nombre de variétés dans toute l'Océanie occidentale?

139. — HALCYON..... Sw.

Ne me paraît différer en rien de notre Martin-Pêcheur commun.

140. — HALCYON..... Sw.

Long^{r} 0^{m}20. Gros bec rouge-orangé; pieds grisâtres. Dessus de la tête bleu de ciel; les côtés du cou bruns; les parties supérieures du corps noires rayées transversalement, et à distances égales, d'aigue-marine et de blanc-sale. Dessous du corps roussâtre.

141. — ALCEDO..... L.

Tout petit oiseau; long^{r} 0^{m}14. Le bec rougeâtre ou noirâtre suivant les individus; le dessus de la tête, du dos et de la queue, bleu; le dessus des ailes noir-brun, pointillé de bleu. Le bleu passe souvent à l'aigue-marine. Toutes les parties inférieures roux-brûlé.

142. — ALCEDO..... L.

« *Dacelo? Ceryle? Martin-Pêcheur*, provenant de Hatien. » (Pierre).

Le bec noir, beaucoup plus long que la tête; la mandibule supérieure a son arête aplatie dans toute son étendue. Plumage soyeux. Les parties supérieures offrent un mélange de taches et de points noirs et blancs; les parties inférieures sont roussâtres.

Sur deux échantillons (mâles?) le dessous du cou et de la gorge est mélangé de blanc et de noir.

Ténuirostres.

UPUPA..... L.

Ne diffère en rien de l'espèce *Upupa epops*, L., *Huppe d'Europe*.

PIGEONS.

143. — TRERON..... Vieill.

Long^{r} 0^{m}22. Le bec, pas tout-à-fait aussi long que la

tête, renflé au bout, gris-bleuâtre. Pieds robustes; tarses courts, à peu près égaux au doigt médian, très-forts, couleur rouge-rosé. Le dessus de la tête et du cou grisâtre; le dessous du cou lilas, roux-vineux. Le dos et le manteau vert-pré un peu terne; quelques taches jaunes au manteau. La plupart des rémiges, qui sont noires, portent un petit liseré jaune-serin à leurs barbes externes. Le dessus de la queue noirâtre; la poitrine, les flancs, le ventre, vert-jaunâtre se fondant en jaune-serin aux environs de l'anus. Le dessous de la queue roux.

N'est-ce pas la *Colombe à gorge pourprée* de Buffon, *Columba viridis*, L. (Voy. de la *Favorite*, Zool.)?

L'individu décrit provenait de nos chasses; la description a été faite sur le frais, les couleurs étant très-vives; je suis porté à croire qu'il ne diffère pas spécifiquement du suivant, qui faisait partie de la collection de M. Pierre, et qui, tué depuis beaucoup plus longtemps, ne montrait plus des couleurs aussi bien accusées.

144. — TRERON..... Vieill.

Long^{r} 0^{m}30. Tarses très-courts, pieds robustes. La tête et le cou lilas-vineux; le dos et les couvertures vert-pré, avec du jaune au manteau. Les rémiges noires. Le bas du dos un peu roux. La poitrine fauve; le ventre et les flancs verts. Le dessous de la queue roux-brûlé. Pieds rougeâtres.

145. — TRERON..... Vieill.

Long^{r} 0^{m}30. Bec fort. Pieds robustes; tarses très-courts, emplumés. Les parties supérieures vert-pré, terne; le dessus de la tête et du cou un peu vineux; une tache violâtre, vineuse, à l'épaule. Une partie des couvertures et des rémiges (ces dernières noires) ont leurs

barbes externes jaune un peu pâle. L'extrémité des rectrices noire en dessus, blanchâtre en dessous. Le dessous de la face, du cou, la gorge, vert-terne. Le ventre gris-verdâtre; le dessous des ailes gris ; le dessous de la queue brun. Pieds orangé.

146. — TRÉRON..... Vieill.

Long^{r} 0^{m}25 — 0^{m}30. Tarses très-courts, emplumés en dessous de l'articulation. Plumage général vert-pré, à la tête, au cou, au dos, à la gorge. Une bordure jaune-serin, très-étroite, aux couvertures. Les rémiges noires. L'extrémité de la queue noir-bleu en dessus, roussâtre en dessous. Le bas ventre jaune, un peu verdâtre. Le dessous des ailes cendré.

147. — CARPOPHAGA..... Selby.

Long^{r} 0^{m}40. Bec comprimé. Tarses plus courts que le doigt médian. Très-beau plumage. La tête gris cendré; le dessus du corps, le dos et le manteau, pourpre à reflets métalliques, cuivrés, irisés, changeants. Le dessous plus terne, vineux. Rémiges et rectrices noires. Bec corné; pieds violâtres.

148. — COLUMBA..... L.

Chalcophaps..... Gould?

Long^{r} 0^{m}42. Bec comprimé. Tarses courts ; pieds très-robustes; doigts très-bordés.

Beau plumage. Le dessus et le dessous du cou, violâtre, vineux; le dos, les ailes et la queue, vert-changeant à reflets métalliques. Les rémiges noir-verdâtre. Le dessous du corps gris-lilas. Le bec couleur de corne ; les pieds violâtres.

149. — COLUMBA..... L.

Columba Nicobarica, Temm.
Pigeon de l'île Poulo-Condor.

150. — TURTUR..... Br.

« *Cet individu, mort au jardin Botanique de Saïgon, pro-*
« *vient vraisemblablement de l'intérieur de la Cochinchine où*
« *je n'ai pas encore rencontré l'espèce.* » (Note de M. Pierre.).

(Très-mauvais échantillon). Long^{r} 0^{m}20. Le dos et le manteau vert-gai, luisant. Le dessous du corps brun-vineux. Les rémiges et la queue noir-brun.

151. — TURTUR..... Br.

Long^{r} 0^{m}25. Dessus du corps brun à reflets un peu cuivrés. Un demi-collier noir sur le dessus du cou. Les parties inférieures roussâtres. Les environs de l'anus blanc-sale. La queue longue. Le bec et les pieds couleur de corne.

152 — TURTUR..... Br.

Long^{r} 0^{m} 35. Bec médiocre. Ailes longues, pointues. Queue longue. Tarses assez longs, moins pourtant que le doigt du milieu, robustes. Plumage sombre, assez uniforme. Le dos brunâtre, flammé de noir; le cou truité, en dessus et sur les cotés, de noir et de points blanchâtres et fauves. Les rémiges et les rectrices noir-brun en dessus. Les parties inférieures, face, cou, poitrine, roux un peu vineux; le ventre blanc-sale. Le dessous de la queue noir et blanc. Le bec noir ; les pieds couleur de corne.

GALLINACÉS.

153 — PAVO..... L.

Paon spicifère, Pavo spiciferus, Vieill.

154 — POLYPLECTRON..... Temm.

Polyplectron Germanii, Pierre.
« Provenant de Bariah » (Pierre).

Long^{r} 0^{m} 60 — 0^{m} 70. Plumage doux, soyeux, à peu près de la couleur du Faisan commun, à reflets mordorés. Sur les couvertures, à l'extrémité de chaque plume, des taches polygonales, bien limitées, vertes, gorge-de-pigeon, changeantes. Le bout des longues plumes de la queue, vert changeant, pourpre, gorge-de-pigeon. Les ailes courtes; la queue longue, développée.

155. — PHASIANUS..... L.

Phasianus gulatus, Pierre.

Long^{r} 0^{m} 60 — 0^{m} 70. Le dessus du cou, le haut du dos, brun-rouge; le bas du dos, le dessus de la queue, noir-brun, pointillé de blanc-sale et de roussâtre. Les couvertures et le dessus des rémiges noir-brun, striés transversalement et également de blanc-roussâtre. Le cou, la poitrine, le ventre, les flancs, le dessous de la queue, brun-rouge. Les pieds couleur de carmin.

156. — GALLUS..... L.

Gallus Bankiva, coq de Java, Temm.

Les plumes du cou rouge doré, glacé, très-brillant. Une partie des couvertures, le bas du dos rouge-feu. L'extrémité des couvertures noire, à reflets verts, métalliques,

changeants. Rémiges noires et rouge doré. La poitrine et le ventre vert-bouteille à reflets changeants.

La Poule a le plumage beaucoup moins brillant, plus terne; le brun y domine.

159. — PERDIX..... L.

Perdix pyrogaster, Pierre.

Francolinus spadicœus, Less., *Perdix spadicœa*, Lath.? *Voy. de* Bélanger, *Zool.* p. 272.

Dessus du corps brun-sombre, ocellé; dessous du cou blanc-jaunâtre, truité de brun. La poitrine brune, de la couleur du dos; la teinte brune s'arrêtant brusquement, très-tranchée, au ventre qui est fauve, avec quelques taches longitudinales noires.

128. — ORTYX..... Steph.

Taille d'une petite caille. Plumage uniforme, gris-brunâtre sur le dos, plus clair sur le manteau qui est strié de noir-brun. Le ventre roux. Une tache noire sur le cou.

GRALLES.

159. — CHARADRIUS..... L.?

Pluvier.....?

Long^{r} 0^{m} 30. Dessus de la tête noir, les plumes faisant un peu la huppe; le dessus de la face et du cou noir; les côtés du cou et la poitrine gris. Le dos et le manteau gris-brunâtre. Une tache noire à l'épaule; un peu de blanc sur les côtés du manteau. Le dessus de la queue blanc et noir, par moitié, le blanc à la naissance de la queue. Le ventre, les flancs, les cuisses, la partie antérieure du dessous des

ailes, le dessous de la queue, blancs. Une tache noire au bas-ventre. Le bec couleur de corne; les pieds noirs.

(La longueur du bec me fait croire que cet oiseau que M. Pierrre a placé avec les Pluviers doit, de préférence, être rangé parmi les Vanneaux).

160. — CHARADRIUS..... L.

Long^{r} 0^{m}25. Cet échantillon montre bien tous les caractères du genre. Plumage général brun, ocellé de blanchâtre. Bec noir. Pieds grisâtres.

161. — VANELLUS..... Br.

Long^{r} 0^{m}30—0^{m}35. La tête, le cou et la gorge, noirs, sauf les joues, sur lesquelles il y a une bande blanche. Une bande blanc-sale au haut du dos ; le dos et le manteau gris-brunâtre ; les rémiges noires. Le dessus de la queue blanc sur les deux tiers de sa longueur à partir de l'origine, noir ensuite avec un peu de blanc au bout. Les parties inférieures, la poitrine, le ventre, les flancs, le dessous de la queue, le dessous de la partie antérieure des ailes, blanches. Le bec jaune sur les deux tiers de sa longueur, noir au bout.

162. — HIMANTOPUS..... Br.

Himantopus candidus, Br.
Échasse à manteau noir.

Tête, cou, poitrine, ventre, queue, bas du dos, blancs ; haut du dos, manteau, rémiges, noirs. Bec noir. Pieds rougeâtres.

163. — SCOLOPAX..... L.

Long^{r} 0^{m}20. Plumage uniforme, brun-noir en dessus ;

ventre blanchâtre. Les tarses verdâtres ; iris noir-bleu. Le bec plus long que deux fois la longueur de la tête, renflé au bout.

C'est la petite *Bécassine* si commune aux environs de Saïgon, en août et en septembre.

164. — TRINGA..... L.

Long^r^ 0^m^19. Bec deux fois long comme la tête, assez grêle. Tarses grêles, nuds au-dessus du genou; doigts grêles, libres. Plumage uniforme ; en dessus brun-noir, ocellé de blanchâtre ; blanc-sale au bas du dos, à la naissance de la queue. Ventre blanchâtre ; dessous des ailes gris.

« Tarses vert-jaunâtre ; ongles noirs ; iris noir-bleuâtre. » (Pierre).

Ce *Bécasseau* ne diffère guère du n° 163 que par son bec moins long et non renflé vers le bout.

165. — TRINGA..... L.

Long^r^ 0^m^14. En dessus, flammé de noir, de brun et de blanc-sale ; blanchâtre en dessous. Bec et pieds noirs.

166. — NUMENIUS..... Mœhr.

Ce *Courlis* paraît assez souvent vivant sur le marché de Saïgon.

Plumage assez uniforme ; strié transversalement de blanc-sale et de noir-olivâtre. Bec noir ; pieds ardoisés.

167. — RALLUS..... L.

Long^r^ 0^m^22. Tous les caractères du genre. Sur la tête et la nuque, une calotte pourpre-vineux. Plumage uniforme, brunâtre, strié transversalement de petites lignes blanchâtres. Bec corné ; pieds noirs.

168. — PORPHYRIO..... Br.

Porphyrio veterum, Temm.
Poule Sultane.

169. — GALLINULA..... Br. ?

Long^r^ 0^m^22. Pas de plaque nue au front. Le dessus de la tête, le cou, le dos, le manteau, les ailes, la queue, noir-fuligineux ; le dessous de la face et du cou, les joues, le ventre, blancs ; les cuisses roussâtres ; les environs de l'anus et le dessous de la queue, brun-rouge. Bec et pieds couleur de corne.

Provenant des marais de Hatien.

N'est-ce-pas plutôt un *Râle*? L'absence de plaque frontale l'éloigne des *Poules-d'eau*.

170. — FULICA..... L.

Long^r^ 0^m^ 40. Tous les caractères du genre. (Cependant la bordure des pieds et leurs membranes ne sont pas très-grandes). Plumage noir et fauve en dessus, le fauve faisant une bordure aux plumes ; noirâtre, ardoisé, en dessous. Bec jaunâtre; les pieds noirs.

HÉRONS.

171 — GRUS..... Gesn.

« Perche, niche au sommet des très-grands arbres, vit par bandes » (Pierre).

Très-gros oiseau long de plus d'un mètre. Le cou très-long. Le front blanc; sur la nuque une huppe noire. Le cou blanc avec quelques traits longitudinaux noirs sur le dessus. Le dos, le manteau, la queue, gris-cendré. Les remiges noires. Du noir à la poitrine et au ventre. Bec et pieds couleur de corne.

172. — GRUS..... Gesn.

Long^{r} 0^{m} 85 — 0^{m} 90. Le cou modérément long. Une calotte noire sans huppe. Le cou blanc. Les plumes de la poitrine un peu lâches, à reflets cuivrés, gorge-de-pigeon; les mêmes teintes sur une partie du manteau; les ailes et le dos noir métallique, changeant. Le ventre et les flancs noirs à reflets pourpre, cuivrés. La queue blanche en dessus et en dessous.

173. — ANTIGONE..... Reich.

Grue Antigone; Grus Antigone, L.

174. — ARGALA..... Leach.

Ciconia argala, L.
Ardea argala, Lath.
Argala Javanica, Horsf. ?

175. — MYCTERIA..... L.

Mycteria Asiatica, Lath.
Philosophe, des colons français de Saïgon.

176. — ANASTOMUS..... Bonnat.

Bec ouvert, n. vulg.
Ardea Pondiceriana, Gmel. ?
Anastomus Pondicerianus, Gmel.
« Vit dans les marais et par bandes. » (Pierre).

Long^{r} 0^{m}70 —0^{m}75. Blanc, sauf le bas du manteau, les rémiges et la queue, qui sont d'un beau noir métallique. Bec couleur de corne; pieds rougeâtres.

177. — ARDEA..... L.

« *In provincia Chodoë.* » (Pierre).

Long^{r} 0^{m}60. Plumage tout blanc. Bec tantôt jaune, tantôt noirâtre. Pieds noirs.

178. — ARDEA..... L.

Long^{r} 0^{m}32. Bec noir. Dessus de la tête noir, les plumes faisant une sorte de huppe. Le cou gris-cendré, un peu noirâtre. Le dos brun avec du gris-verdâtre ; les plumes du manteau vert-sombre, bordées de petits liserés roux. Les rémiges noirâtres ; les parties inférieures du corps gris-cendré. Les pieds grisâtres ?

179. — ARDEA..... L.

Long^{r} 0^{m}45. Le dessus de la tête et la nuque noir, les plumes faisant une huppe. Le dessus du corps brun, flammé de roux et de blanc-sale.

N'est-ce pas un Butor ?

180. — ARDEA..... L.

Long^{r} 0^{m}53. Bec noirâtre. Pieds rougeâtres ? La tête, le dessus du cou, le dos, les ailes, la queue, noir-brun avec quelques reflets changeants. Les côtés du cou roux. Flammé de brun-rouge et de noir en dessous. Le ventre noir-grisâtre.

181. — ARDEA..... L.

Long^{r} 0^{m}37. Couleur générale brun-rouge, brulé en dessus, plus clair en dessous.

182. TANTALUS.... L.

Long^{r} 0^{m}90. Ce gigantesque oiseau à le bec jaunâtre, noir au bout, les pieds vineux, Le cou et le dos roussâtres, le bas du dos blanc-sale. La queue noire. Le menton brunâtre ; les rémiges noires, tirant sur le brun, le ventre gris-roussâtre.

183. — IBIS.... Savign.

Longr 0m50. Bec et pieds noirs. Plumage entièrement sombre ; noir-brun, à reflets métalliques cuivrés, sur les ailes et la queue.

184. — GERONTICUS..... Wagl.

Longr 0m65. Bec noir, très-long, courbé, la mandibule supérieure sillonnée. Pieds noirs; doigts unis à la base par une petite membrane découpée. Plumage tout blanc, à l'exception du dessus de la tête qui est noirâtre, du cou truité de noir et de blanc, et d'un peu de gris-cendré au bout des ailes. — *Tantalus?*

185. — GERONTICUS... . Wagl.

Provenant des Marais de Hatien (Pierre).

Longr 1m. Bec noir-verdâtre. Plumage sombre, noir-brun sur le cou, le dos et le ventre ; un peu de blanc au manteau. Les rémiges noir-bleu, vert-bouteille changeant. Pieds rougeâtres ?

Tantalus ?

PALMIPÈDES.

186. — GRACULUS....., Aldr.

Carbo albiventer, Less.?
Cormoran, de Hatien.

Longr 0m 80. Le dessus de la tête, du cou, du dos, des ailes et de la queue, noir. Le dessous du cou, le ventre, blanchâtres, avec de petits traits longitudinaux noirs. Le bec couleur de corne ; les pieds noirs.

187. — GRACULUS..... Aldr.

Long^{r} 0^{m} 50. Plumage tout noir, fuligineux. La queue noir-brillant. Bec corné ; pieds noirs.

188. — PLOTUS..... L.

Anhinga à ventre noir, Plotus melanogaster, Vieill.?

Long^{r} 0^{m} 75 — 0^{m} 80. Tête et cou gris-brunâtre. Aux couvertures et au manteau, de longues bandes longitudinales couleur paille ; les plumes des couvertures mi-partie couleur paille, mi-partie noires. Les rémiges et la queue noires. La gorge, la poitrine, le ventre, les flancs, le dessous des ailes et de la queue, noirs. Des reflets bronzés sur la poitrine. Bec couleur de corne ; pieds grisâtres.

189. STERNA..... L.

« Provient du canal de Hatien. » (Pierre).

Long^{r} 0^{m} 27. Les ailes très-longues. Le dos, le manteau, la queue, gris-cendré ; les rémiges un peu plus foncées. Une calotte gris-noirâtre sur la tête. Le cou, la nuque et les parties inférieures du corps blanchâtres. Bec et pieds noirs.

190. — ANAS..... L.

Anas Coromandeliana, Gm. — *Chenelopex Coromandelianus*, Less.? *Voy. de* Belanger, *Zool.* p. 283.

« Petit canard, provenant des marais dans la province de Chodoc » (Pierre).

Long^{r} 0^{m} 25. Le bec plus court que la tête, un peu conique ; le cou de moyenne longueur. Le dessus de la tête brunâtre ; les joues, le cou et la gorge, truités et striés transversalement de blanchâtre et de noir ; les couleurs de la

gorge sont bien tranchées — en ligne droite — de celles de la poitrine qui est blanc-sale, ainsi que le ventre et les flancs. Le dos brun-noirâtre ; un peu de blanc au manteau. Le bec corné ; les pieds noirâtres.

191. QUERQUEDULA..... Steph.

« Cette Sarcelle vit par bandes innombrables dans les marais du canal de Hatien. » (Pierre).

Long^{r} 0^{m} 35 — 0^{m} 37. Bec et pieds noirs. Le dessus de la tête et d'une partie du cou brunâtre ; les côtés du cou gris, tournant au roussâtre sur la poitrine, et au roux brûlé sur le ventre, les flancs et les cuisses. Le dos noir-brun ; les plumes du haut du dos bordées d'un liséré fauve. Le manteau pourpre, changeant. Les rémiges noires. Le dessus de la queue roux-brûlé, mélangé de noir ; le dessous roussâtre et blanc-sale ; le dessous des ailes noir.

192. QUERQUEDULA..... Steph.

Long^{r} 0^{m} 30. Plumage uniformément gris-brunâtre, écaillé de noir. Bec et pieds noirs. (Echantillon très-mal conservé).

NOTE POUR SERVIR A L'HISTOIRE

DU DÉVELOPPEMENT DE LA

CORDE DORSALE CHEZ L'HOMME

PAR

Mr. le Dr Ch. RENAULT.

Un heureux hazard m'a mis en possession d'un fœtus humain âgé de quelques jours seulement après la fécondation. Voici dans quelles circonstances:

Une femme, à la suite d'une hémorrhagie utérine très-abondante, expulsa un corps charnu ovoïde du volume du poing et chargé d'arborisations vasculaires. L'examen attentif, après un lavage suffisant de ce produit, me fit reconnaître que j'avais affaire à la muqueuse utérine fortement congestionnée et qui, à la suite de contractions utérines semblables à celles de l'accouchement, avait été expulsée en entier; en un mot, j'avais sous les yeux le sac membraneux désigné autrefois sous le nom de *membrane caduque*.

J'ouvris ce sac sous l'eau et je découvris dans un point de son étendue, au milieu d'arborisations vasculaires très-

multipliées et de digitations charnues, un œuf humain enchatonné et par son petit volume paraissant dater de quelques jours seulement. Il était composé d'une vésicule membraneuse transparente formée par le feuillet externe du blastoderme et d'une masse transparente constituée par le fœtus.

Je détachai avec les plus grandes précautions l'œuf de la muqueuse utérine et, négligeant totalement l'étude du blastoderme, des capuchons amniotiques et de l'allantoïde en voie de formation, j'isolai entièrement le rudiment de fœtus de ses annexes et ne conservai que sa masse céphalique et vertébrale. Ainsi isolé, le fœtus que j'avais sous les yeux représentait assez bien une semelle de soulier, forme à laquelle on l'a plusieurs fois comparé; sa longueur était de 13 millimètres, sa largeur dans son plus grand diamètre de 3 millimètres.

Ses deux extrémités étaient recourbées sur elles-mêmes et regardaient toutes les deux la face ventrale du fœtus.

Etudié à l'aide du microscope simple et vu par sa face ventrale, on reconnaissait parfaitement bien l'extrémité céphalique et l'extrémité caudale. Toutes deux, comme je l'ai dit, étaient recourbées ; l'extrémité céphalique était arrondie, présentait vers sa partie supérieure un prolongement replié en avant, premier rudiment des lobes antérieurs cérébraux et du front, latéralement à droite et à gauche de ce prolongement deux petits bourgeons rudimentaires mais bien distincts, origines des parties latérales du crâne; au-dessous l'extrémité céphalique était limitée latéralement par deux lignes courbes étranglées comme par un lien vers le milieu de leurs étendues où se trouvaient deux petits bourgeons latéraux. Enfin dans le point où s'arrêtaient définitivement ces deux courbes, on comptait encore de chaque côté trois bourgeons bien accusés. Le

corps du fœtus était ensuite limité par deux lignes droites, presque parallèles, se réunissant assez brusquement en pointe pour former l'extrémité caudale. Vu par transparence, le fœtus se montrait formé d'une masse hyaline laissant très-nettement distinguer son contenu.

Depuis l'extrémité céphalique jusqu'à l'extrémité caudale, on distinguait trois cordons plats très-apparents, *un médian* et *deux latéraux*.

A. Les deux cordons latéraux s'étendaient d'une extrémité à l'autre du fœtus. Dans la masse céphalique ils se recourbaient comme cette dernière en décrivant deux courbures, l'une à concavité antéro-postérieure, l'autre latérale, de façon à laisser entre eux un espace assez étendu, puis à se réunir à leur extrémité céphalique par juxtà-position. — A partir de leur portion recourbée ils devenaient sensiblement parallèles et se dirigeaient, en décrivant de petites ondulations, vers l'extrémité caudale où ils se recourbaient légèrement et se rapprochaient sensiblement l'un de l'autre.

B. Le cordon médian aussi volumineux que les deux précédents était un peu moins long ; il commençait dans l'extrémité céphalique au-dessous de la portion constituant le bourgeon frontal au milieu de l'espace assez large compris entre les courbures latérales des deux cordons précédents.

Dans ce point elle était renflée, de forme à peu près sphérique, puis se continuait longitudinalement jusqu'à l'extrémité caudale où sa terminaison, légèrement effilée, se trouvait encore interposée entre les deux cordons latéraux. En un mot ce cordon médian paraissant placé sur un plan antérieur aux deux précédents représentait assez bien une petite épingle munie d'une tête arrondie.

J'ai voulu savoir ensuite qu'elle était la constitution

histologique de la masse hyaline constituant le fœtus, et celle des trois cordons. J'ai fait usage pour cela du microscope composé et j'ai examiné des fragments de ces tissus à l'aide d'un grossissement de 400 diamètres. La masse transparente était formée de cellules et de noyaux embryonaires placés au milieu d'un tissu légèrement fibroïde.

Les cordons latéraux présentaient la même composition; seulement là on rencontrait des cellules fusiformes, et les cellules et les noyaux embryonnaires étaient beaucoup plus accumulés et entourés d'une gaîne de tissu fibroïde bien évident, présentant déjà les cellules fusiformes du tissu conjonctif.

Le cordon central différait des précédents par l'absence complète de cellules fusiformes, mais il possédait une gaîne fibroïde contenant des noyaux embryoplastiques.

Quelle interprétation doit-on donner à ces faits?

Je me hâte de répondre que ce problème a déjà été résolu pour le fœtus de poulet et même pour celui du lapin, mais chez l'homme, faute d'observations et surtout de sujets, on n'avait jusqu'alors raisonné que par analogie.

En ce qui me concerne, j'avais déjà étudié le développement de l'axe céphalo-vertébral chez les animaux et voici ce que j'écrivais en 1864.

« Quand la tache (1) embryonnaire, de ronde qu'elle » était, est devenue ovale, il se développe sur son milieu » (entre la quatorzième et la quinzième heure d'incuba- » tion chez le poulet) une strie moyenne, longue environ » de 3 mm 5, nommée par de Baer, *strie primitive*.

(1) Origine et développement des os, par A. Rambaud et Ch. Renault, Paris. 1864.

» Sa formation précède celle du rachis et en est l'indica-
» tion. Elle est située dans l'axe longitudinal de l'*area*
» *pellucida*.

» Bientôt des deux côtés de cette strie moyenne, s'élè-
» vent deux éminences que Pander a désignées sous le
» nom de *plis primitifs*.

» Malpighi, qui les étudia avec soin, les désigna sous le
» nom de *Ceintures (Zonae)*, car il les croyait destinées à
» former, par leur réunion en avant sur la ligne médiane,
» une gouttière origine du canal vertébral.

» De Baer, partageant l'opinion de Malpighi, leur
» donna le nom de *plaques dorsales*. Les travaux de MM.
» Coste, Delpech, Reichert, Serres, Valentin et R. Vagner,
» ont démontré que c'étaient les deux *moitiés primitives*
» du système *cérébro-spinal*.

» Nos recherches nous font partager cette dernière opi-
» nion.

» Puis dans l'axe du futur rachis, par conséquent
» dans celui de tout l'embryon, se forme une autre par-
» tie appelée par de Baer *Corde dorsale* (chorda dorsalis)
» ou *notocorde*, ou bien encore de ce que plus tard elle
» formera l'axe du corps des vertèbres *Corde vertébrale*.

» Elle consiste primitivement en une rangée simple de
» cellules embryonnaires plus rapprochées les unes des
» autres à l'extrémité antérieure de la rangée, plus isolées
» à son extrémité postérieure. Elle devient plus épaisse
» et plus solide après cette époque par l'accroissement du
» nombre des cellules, et par la formation d'une enveloppe
» propre composée de tissu fibroïde qui se montre d'abord
» vers la partie moyenne de la Corde. Son extrémité anté-
» rieure forme alors un bouton rond et beaucoup plus
» épais que le reste de la strie, ce qui l'a fait comparer à
» une épingle très-fine munie d'une petite tête. »

On le voit, d'après la lecture de ce fragment, dans l'embryon de poulet apparaissent d'abord deux cordons latéraux parallèles, puis un cordon médian; on sait que ces deux cordons latéraux sont les deux moitiés primitives du système nerveux et que le médian est la corde dorsale. Chez l'embryon humain nous observons des faits identiques, dans des conditions semblables; nous sommes donc forcément amenés à conclure que chez lui le *cordon médian* est aussi la corde dorsale, et les *deux cordons latéraux*, les deux moitiés primitives du système nerveux.

Quel était l'âge du fœtus qui a servi à nos observations? Sur ce point il est difficile de répondre d'une façon précise; il ne présentait aucune trace de membres, point de plaques dorsale, point d'intestin, l'allantoïde était en voie de formation, les arcs branchiaux à l'état de rudiment; tout nous porte donc à penser, d'après l'analogie et d'après les observations de M. Coste, qu'il pouvait avoir de douze à quatorze jours.

NOTE

SUR LE PRÉTENDU CRUSTACÉ DONT LATREILLE A FAIT LE GENRE

PROSOPISTOMA,

PAR

M. le docteur Emile JOLY,

Médecin Aide-Major au 12e Cuirassiers, Membre correspondant de la Société.

Vers la fin du mois de septembre 1868, j'ai été assez heureux pour ravir aux eaux de la Garonne, à Toulouse, plusieurs individus *vivants* de cet être énigmatique signalé pour la première fois sous le nom de ***Binocle à queue en plumet*** (1), appelé ensuite successivement ***Binocle pennigère*** (2), ***Binocle pisciforme*** (3), et définitivement baptisé plus tard (4) du nom générique de ***Prosopistoma***, sous lequel il est aujourd'hui connu en Zoologie (Note A).

A un examen superficiel, et surtout vu de dos, le Prosopistome présente, à s'y méprendre en effet jusqu'à un certain point au premier abord, l'apparence d'une sorte d'*Entomostracé*. Aussi les rares naturalistes qui ont eu occasion de l'observer, mais qui, pour la plupart, sauf Geoffroy, ne l'ont vu, il est vrai, que dans de fort mau-

(1) *Geoffroy* (1799) : Histoire abrégée des Insectes des environs de Paris. (AN VII). T. II, p. 660.

(2) *Latreille* : Histoire Naturelle des Crustacés et des Insectes. T. IV, p. 119.

(3) *C. Duméril* (1816) : Article *Binocle* dans le Dictionnaire des Sciences naturelles. Paris, Lenormant.

(4) *Latreille* (1833) : Description d'un nouveau genre de Crustacés. Nouvelles Annales du Muséum. T. II, p. 23.

vaises conditions, c'est-à-dire mort depuis longtemps, mal conservé et, par suite, plus ou moins détérioré, ont-ils cru pouvoir le placer dans la classe des *Crustacés*, mais non, il faut le reconnaître, sans un visible embarras, ni sans faire par conséquent à cet égard les réserves les plus prudentes.

Plus favorisé que Latreille qui, à ma grande surprise, s'est cru autorisé à établir son nouveau genre d'après seulement l'observation évidemment *insuffisante* de quelques individus *desséchés* originaires de Madagascar, il m'a été donné de me faire, dans les meilleures circonstances et en collaboration avec mon père, le professeur N. Joly, une idée aussi nette que précise de l'organisation et des mœurs exceptionnelles du singulier Entomozoaire, objet de cette communication, et dont l'étude, incontestablement fort délicate, a jusqu'à présent prêté matière à tant d'indécisions, à tant de conjectures.

En attendant qu'il nous soit permis de terminer convenablement le travail détaillé que nous avons, mon père et moi, entrepris de concert sur cet important sujet, je pense qu'il peut y avoir quelque intérêt à fixer d'ores et déjà la place que me semble devoir occuper, dans la série animale, le petit être qui nous occupe, et si digne à tous égards d'exciter les persévérantes investigations de ceux qu'anime le désir de contribuer aux pacifiques conquêtes de la Science.

Je me contenterai donc d'indiquer sommairement pour aujourd'hui, dans les quatre paragraphes ci-dessous, les résultats principaux de mes observations personnelles :

1° Le *Prosopistoma*, (qui n'a bien, en effet, que trois paires de pattes, Note B), possède comme système respiratoire interne un magnifique réseau de trachées dont il est on ne peut plus facile d'apercevoir par transparence, à tra-

vers les téguments de l'animal et à un faible grossissement, les deux troncs latéraux principaux. Cet articulé ne saurait donc, *ipso facto*, être désormais rangé, sans solécisme scientifique, parmi les *Crustacés*: c'est évidemment un *Insecte* dans le sens restreint et entomologiquement très-précis du mot à l'époque actuelle. D'autre part, l'examen des caractères extérieurs, joint à la considération de l'habitat, ainsi que l'étude anatomique, pour la première fois complète grâce au scalpel exercé de mon père, de la bouche de notre animal, nous conduisent forcément à cette conclusion: que *le Prosopistome est un insecte aptère aquatique broyeur*.

2° La providentielle carapace, ou bouclier thoraco-abdominal qui constitue, en majeure partie, le dermato-squelette du *Prosopistoma*, a pour but de contenir, protéger et recouvrir, à la manière d'un globe de pendule, qui, pourvu d'un orifice spécial, serait solidement mastiqué à son socle, des organes supplémentaires de respiration, dont les connexions, la structure et la situation sont identiques à celles des organes respiratoires accessoires des larves aquatiques de certains Orthoptères.

3° Le seul groupe d'Insectes qui puisse, à mes yeux, comprendre aujourd'hui le *Prosopistoma*, est celui des *larves d'Ephémérines*. Comme toutes ces dernières, en effet, les Prosopistomes sont aquatiques, vivent en famille (Note C). Ils ont bien deux antennes sétacées composées de plusieurs articles (cinq). Leurs six pattes, également terminées par un crochet, sont, au point de vue de la forme générale et du nombre des articles, absolument semblables à celles des larves ci-dessus indiquées. Les Prosopistomes ont encore deux yeux latéraux et trois ocelles disposés en triangle. Leur bouche, bien armée, offre de même à considérer: *a* une lèvre supérieure; *b* deux mandibules;

c deux mâchoires avec un palpe maxillaire de deux articles; *d* une lèvre inférieure flanquée de deux palpes également à deux articles. Ils possèdent, en outre, des organes *accessoires* de respiration, adaptés au milieu dans lequel ils doivent vivre, et dont *la trachée* constitue l'élément fondamental. Enfin ils ont trois soies caudales (Note D); mais ici, à la vérité, ces organes sont rétractiles, de même que les quatre derniers segments abdominaux. Il en résulte que le quart environ du corps du Prosopistome peut, à la volonté de l'animal, disparaître à certains moments sous l'espèce de cuirasse dont l'a doté la prévoyante Nature, et être ainsi, de même que les soies, entièrement dissimulé par cette armure à la fois si commode et si parfaite (Note E). Là, sans doute, existe une différence fonctionnelle essentielle entre nos Prosopistomes et les larves des autres Ephémérines. Quelque éminemment caractéristique que soit ce dernier fait, je n'y insisterai pas davantage dans cette Note, me réservant d'y revenir plus tard avec les développements nécessaires, et de démontrer comment cette rétractilité se lie, dans une admirable harmonie, au jeu tout spécial et vraiment merveilleux qui, chez le Prosopistome, préside au mécanisme compliqué de l'acte respiratoire.

4° Si le *Prosopistoma* est bien une larve d'Ephémérine, comme mes nombreuses recherches et mes quelques découvertes sur cette instructive catégorie d'Insectes m'amènent logiquement à le penser et à le déduire (Note F), il existerait dans ma *larve à opercules* (1), c'est-à-dire dans la première et unique sorte de ver qui ait été jusqu'ici observé dans le genre *Cœnis* Steph., un chaînon aussi na-

(1) *Emile Joly :* Contributions pour servir à l'histoire naturelle des Ephémérines, n° 1. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, T. IV, p. 142 et suiv., avec planche.

turel qu'admirable entre les larves d'Ephémérines à organes respiratoires externes entièrement nus *(Ephemera, Palingenia, Baëtis, Cloë, Potamanthus)* et les larves d'Ephémérines à fausses branchies complètement protégées de toutes parts *(Prosopistoma)*.

Ainsi se trouverait justifiée une fois de plus, et de la manière la plus brillante, la célèbre pensée Linnéenne : *Natura non facit saltus.*

Note A

Le Prosopistome paraît fort rare dans la Faune actuelle : tout au moins est-il très-difficile à rencontrer. Il n'a été, avant nous, observé vivant en France que par deux naturalistes : Geoffroy et C. Duméril (1). Je tiens de M. E. Blanchard, de l'Institut, (à qui j'ai remis à Paris, au mois de Juin 1870, trois spécimens bien conservés de ma trouvaille), que Purkinje lui a montré, il y a quelques années, deux ou trois exemplaires du même animal, qui avaient

(1) M. Milne-Edwards, dans son histoire naturelle des Crustacés, dit, T. III, p. 552 : « Le Prosopistome figuré par Geoffroy est mentionné par cet entomologiste comme habitant les environs de Paris, *mais aucun autre naturaliste ne l'a rencontré dans cette localité si souvent explorée.* » Le savant Doyen de la Faculté des Sciences de Paris n'a sans doute pas eu connaissance de l'article *Binocle*, inséré par C. Duméril, en 1816, dans le Dictionnaire des Sciences naturelles, Lenormant. J'extrais de cet article, touchant le *Binoculus piscinus* (c'est-à-dire *Prosopistoma* Latr.), le passage suivant : « On trouve cette espèce assez communément, l'été, dans les mares qui se forment, après les grandes pluies, sur les terres argileuses. Sa couleur est bleuâtre passant au rouge. Elle vit en très-grande société. *Nous l'avons trouvée plusieurs fois, au bois de Boulogne, près de la mare du château de la Muette.* »

été saisis dans la Moldau. Quant à moi, malgré d'actives perquisitions renouvelées dans la Garonne, puis sur les bords du lac de Genève, en 1869; dans le Rhône et la Saône, à Lyon, durant l'hiver de 1870; dans la Seine, à St-Germain-en-Laye et à Paris, au commencement de juillet 1870; et dans la Meurthe, à Nancy, à la fin dudit mois de cette même année, il m'a été impossible, à mon grand regret, de retrouver ces bestioles (1). Aussi est-ce avec le soin le plus minutieux, on le comprend, que je garde dans l'alcool les quelques dix individus que je possède encore.

NOTE B.

Latreille a d'abord douté de la réalité de l'assertion cependant bien fondée de Geoffroy qui, ici observateur exact, n'a pu compter en effet *que six pattes* sur son Binocle à queue en plumet (2).

(1) Nous espérions être plus heureux en fouillant la Moselle, pendant les loisirs forcés qui nous ont été faits à l'époque fatale du blocus de Metz, alors que nous appartenions aux cuirassiers de l'ex-garde impériale. Si, là encore, nous avons été déçu sous ce rapport, comme sous bien d'autres, nous avons eu du moins, au milieu de nos angoisses patriotiques, la satisfaction d'observer en masse dans cet affluent du Rhin, et conséquemment bien loin de l'endroit où elle s'est révélée à nous pour la première fois, notre *larve à opercules*, sur le point de passer à l'état de nymphe, et appartenant ici à la petite espèce d'Ephémérine connue sous le nom de *Cœnis grisea* Pictet.

C'est en vain que nous avons recherché dans la même rivière le ver de notre *Cœnis maxima* ? Ce dernier insecte n'aurait donc été vu jusqu'à présent, selon toute probabilité, que dans le bassin de la Garonne.

(2) « Je pense en général que, dans l'étude des Entomostracés, il est bien difficile de ne pas se laisser ici induire en erreur: je suis persuadé que tous ces animaux ont au moins dix pattes, *quoique l'on ait cru n'en voir que six* ou même que quatre dans plusieurs. » ***Latreille***: Hist. Crust. et Ins. T. IV, p. 119.

Note C.

C'est en soulevant et en retournant rapidement de grosses pierres pêchées au milieu d'un endroit favorable de la Garonne, alors à peu près à sec (septembre 1868), et placés pêle-mêle sous ces dernières auxquels ils adhéraient très-fortement, que j'ai recueilli, en compagnie de larves et de nymphes de *Palingenia, Baëtis, Cloë, Potamanthus,* les quelques Prosopistomes que M. Blanchard et moi nous avons aujourd'hui en notre possession.

Note D.

Eu égard au nombre des soies caudales, Geoffroy commet, dans son texte, une erreur manifeste, lorsqu'il dit que le Binocle à queue en plumet ne possède à l'extrémité caudale que « *deux* appendices barbus comme des plumes, que l'insecte étale en courant(1) dans l'eau. » D'un autre côté, dans la figure coloriée qu'il donne de cet animal, Geoffroy a représenté *quatre* de ces appendices. Il y a là une contradiction qui saute aux yeux, et que j'ai cru devoir signaler.

Note E.

On ne peut s'empêcher de faire, à cet égard, un rapprochement entre la structure du Prosopistome et celle de la

(1) Le mode de natation du Prosopistome est on ne peut plus curieux. Rien n'égale la vélocité de cette jolie petite bête. Que l'on mette dans une cuvette pleine d'eau un morceau de potassium ou de sodium, et qu'on suppose le fragment métallique doué, à la façon du ludion, de la faculté de s'abaisser et de s'élever à volonté au milieu de la masse liquide, et l'on aura une très-bonne idée des mouvements étonnamment rapides et capricieux exécutés par l'animal.

Tortue, et de trouver dans cette fidèle reproduction, *chez un Invertébré*, d'un type étranger, un exemple saisissant d'une des premières conditions que le Créateur semble s'être imposées dans la constitution du règne animal, savoir *l'économie dans les moyens d'exécution*.

Au point de vue de l'anatomie philosophique, on voit bien ici que la zoonite est l'équivalent de la vertèbre, et que les variations organogéniques dont elle est le thème reposent sur des principes absolument analogues, pour ne pas dire identiques, à ceux qui guident la Nature, lorsque, se basant sur la *loi* élémentaire et si simple *des répétitions*, elle fait, à l'aide de la vertèbre et de ses appendices, tantôt la plus grande partie du squelette semi-externe des Chéloniens, tantôt, comme l'a victorieusement démontré notre savant collègue, M. le professeur Lavocat, de Toulouse, la boîte crânienne si compliquée des Vertébrés supérieurs.

Note F.

La Paléontologie elle-même vient, ce me semble, fournir d'une façon aussi heureuse qu'inattendue son contingent de preuves à l'appui de l'opinion que je soutiens. En effet, il a été trouvé dans les terrains secondaires de l'Angleterre, *à côté d'empreintes très-nettes d'ailes d'Ephémérines*, des *traces* parfaitement reconnaissables de ***Prosopistoma*** (1).

(1) Brodie (P. Bellinger) : A History of the fossil Insects in the secundary rocks of England, p. 123,124, ; London, MDCCCXLV.

LES PROPAGULES

DU

SPHACELARIA CIRRHOSA

PAR

M. le Dr Edouard de JANCZEWSKI,

Membre correspondant de la Société.

Les travaux hors ligne de M. Thuret nous ont appris que les Sphacélariées font partie de la classe des Phéosporées et se multiplient par conséquent à l'aide de zoospores produites dans des sporanges uniloculaires ou pluriloculaires.

Plus tard, M. Pringsheim nous a fait connaître dans le *Sphacelaria tribuloides* et le *Cladostephus spongiosus* des organes logés dans les sphacèles, et qu'il considérait comme des anthéridies (1). La circonstance que M. Pringsheim retrouvait ces organes aussi dans les sphacèles des propagules et ensuite son dessin rappelant un *Chytridium* entophyte, pouvaient faire contester leur nature d'anthéridies, et en effet M. Thuret a énoncé déjà quelques doutes à cet égard (2). Mes propres observations ont par-

(1) *Pringsheim.* Befruchtung und Keimung der Algen. Monatsberichte d. kön. Acad. d. Wiss., 1855.

(2) *Le Jolis.* Liste des algues marines de Cherbourg, 1864, pag. 22.

faitement confirmé cette supposition : j'ai trouvé un *Chytridium*, parasite dans les sphacèles du *Cladostephus spongiosus*, identique aux organes décrits par M. Pringsheim. Nous pouvons donc admettre que, non-seulement le mode de la fécondation, mais aussi le plus léger indice d'organes sexuels ne nous sont pas encore connus.

Outre les zoosporanges les algologues connaissaient encore d'autres organes reproducteurs de quelques Sphacélariées, notamment des propagules dans les *Sphacelaria tribuloides, cirrhosa* et *fusca* (1).

Malheureusement ces organes ne se trouvent nulle part décrits d'une manière quelque peu satisfaisante. Les ayant retrouvés abondamment sur le *Sphacelaria cirrhosa*, j'ai cru utile d'y porter mon attention et de faire connaître les résultats que j'ai obtenus.

Les échantillons de *Sphacelaria cirrhosa* produisant des propagules sont faciles à reconnaître par leur consistance plus rigide et leur couleur plus intense. Ils ne renferment que des individus à propagules ; les zoosporanges y sont difficiles à trouver. On remarque cependant des individus portant à la fois des propagules et des zoosporanges uniloculaires.

Les propagules naissent toujours sur les ramuscules latéraux et sont implantées pour la plupart sur le côté qui regarde le sommet de l'axe principal. Un ramuscule n'en porte généralement que deux ou trois, plus rarement quatre ou même cinq ; je n'en ai jamais trouvé un nombre plus considérable. L'axe principal n'en produit pas d'ordinaire, sauf des cas exceptionnels.

Comme première ébauche de la propagule, on voit une cellule périphérique du ramuscule produire une excrois-

(1) Comp. *J. Agardh*. Species algarum, Vol. I, pag. 29.

sance latérale qui se sépare ensuite par une cloison de sa cellule-mère. La cellule récemment née, dont le diamètre est plus petit que celui du ramuscule, commence à s'allonger et se divise ensuite par une cloison transversale. La cellule inférieure n'est sujette à aucune division, reste stationnaire jusqu'à la maturité de la propagule et doit être considérée comme son *stérigme*, ce que nous verrons plus tard. La cellule supérieure prend la fonction d'une sphacèle ; elle croît par son extrémité et engendre à sa base trois ou quatre cellules successives à l'aide de cloisons transversales.

Plus tard, elle change de fonction ; les cellules qu'elle a produites se divisent chacune par une cloison transversale, et ensuite dans le sens longitudinal. A cette dernière division ne participent pas les deux cellules inférieures qui changent un peu d'aspect ; elles ne renferment plus qu'une petite quantité de chromule.

Le corps celluleux ainsi formé est atténué vers sa base, tandis que la cellule terminale (sphacèle) constitue sa partie la plus large. Je le désignerai tout entier comme *pédicelle* de la propagule future.

La cellule terminale ayant fini sa fonction de sphacèle, devient le siége d'un développement tout particulier. Son extrémité engendre une petite excroissance terminale, à la base de laquelle apparaît bientôt une cloison transversale. Cette nouvelle petite cellule donnera naissance au *poil* terminal. Ensuite, autour de cette nouvelle cellule, apparaissent l'une après l'autre trois excroissances latérales disposées symétriquement, mais leur fonction est déjà bien différente dès leur apparition elle-même. Les cloisons qui viennent bientôt individualiser ces excroissances sont bien caractéristiques et ne les séparent pas encore de la cellule-mère ; c'est celle-ci qui se divise par

trois cloisons successives, obliques à l'axe, parallèles aux bases des protubérances, implantées sur les parois latérales et s'entrecroisant à la base du poil.

Nous avons donc en ce moment la grande cellule terminale (sphacèle) déjà partagée en cinq cellules, savoir: une petite cellule terminale, mère du poil, une grande cellule inférieure et trois cellules latérales entourant le sommet de celle-ci et munies chacune d'une excroissance latérale.

La cellule inférieure subit le même sort que les autres cellules du pédicelle, elle se cloisonne dans le sens longitudinal.

La petite cellule terminale s'allonge, se cloisonne transversalement et se transforme en définitive en un long *poil* hyalin, composé de 10 à 15 cellules et tout-à-fait semblable à ceux qui garnissent la fronde elle-même.

Les excroissances des cellules latérales représentent les trois *rayons* futurs de la propagule et sont dès l'origine étranglées à leur base. La première cloison apparaît dans la moitié de leur longueur, la deuxième dans l'étranglement lui-même. Cette dernière constitue la limite entre le rayon proprement dit et la cellule latérale qui lui a donné naissance et appartient au corps du pédicelle. La cellule terminale du jeune rayon commence à fonctionner comme une sphacèle et produit trois, quatre ou cinq cellules à l'aide de divisions transversales successives. Chacune des cellules ainsi développées et la cellule basale se divisent transversalement et ensuite longitudinalement.

Le rôle de la sphacèle expire et on peut parfaitement comparer le développement des rayons à celui du pédicelle. Cependant il y a ici une différence consistant en ce que le pédicelle est atténué vers sa base, tandis que les

rayons le sont vers leur extrémité. La cellule terminale (sphacèle) des rayons et sa voisine ne subissent pas de division longitudinale, ressemblent par leur apparence aux deux cellules basales du pédicelle et ne renferment que très-peu de chromule.

La propagule adulte est donc composée du pédicelle, des trois rayons dirigés en haut, mais toujours convexes, et d'un poil émanant du centre des trois rayons.

La propagule se détache de son stérigme de manière que sa cellule basale exerce une pression sur le stérigme et s'en détache après avoir déchiré la membrane extérieure. Le stérigme débarrassé de la propagule est toujours facile à reconnaître par la collerette qui entoure sa surface terminale et provient de la rupture de la membrane extérieure.

La cellule basale du pédicelle ayant opéré cette séparation augmente de longueur et la collerette de la membrane extérieure n'entoure plus sa surface basale qui s'arrondit, mais elle couronne le milieu de la cellule.

Le stérigme ayant produit une propagule, ne s'atrophie point ; au contraire il peut encore en produire une deuxième. Sa surface terminale commence à se gonfler et produit une excroissance qui s'allonge et se cloisonne précisément dans le plan de la collerette. La cellule inférieure occupant la place du stérigme primitif reste dès lors stationnaire à tout jamais et indique par sa collerette qu'elle avait produit déjà une propagule.

La cellule supérieure s'allonge et se divise en deux ; la cellule terminale donnera naissance à une nouvelle propagule, tandis que l'inférieure implantée sur le stérigme primitif deviendra le stérigme de la deuxième propagule.

Le développement de la deuxième propagule s'effectue

exactement de la même manière que celui de la première. Après s'être débarrassé de la deuxième propagule, le stérigme se compose déjà de deux étages indiquant le nombre de propagules produites. La cellule supérieure peut encore engendrer une troisième propagule, après quoi on trouve le stérigme à trois étages et à trois collerettes.

Je n'ai jamais vu de stérigme plus compliqué, ce qui me fait supposer que sa vitalité s'épuise complètement par la production de la troisième propagule.

Le développement de propagules successives par le stérigme nous révèle un fait assez intéressant pour les algues et qui est analogue à celui qu'on observe si souvent dans les champignons. Je voudrais comparer la production des *propagules* susdites à celle des *conidies* des champignons. Il est vrai qu'il y a entre ces deux productions une différence essentielle, c'est que le nombre des propagules produites est toujours indiqué par les étages du stérigme, tandis que, pour les conidies, cela n'a jamais lieu. Néanmoins le fait lui-même présente une grande analogie naturelle.

On peut trouver quelquefois des propagules, altérées par des insectes ou par d'autres motifs inconnus, dont les rayons ou bien le pédicelle lui-même sont attaqués. La propagule altérée ne se détachait plus de son stérigme, qui ne pouvait plus en produire une deuxième à son sommet. Cependant le stérigme trouvait un autre moyen de l'engendrer ; une excroissance latérale s'y produisait et se transformait ensuite en un deuxième stérigme et une deuxième propagule.

Les monstruosités des propagules sont excessivement fréquentes. Le plus souvent on trouve le poil réduit à son ébauche, à une toute petite cellule implantée entre les rayons. Les trois rayons peuvent se développer très-iné-

galement et deux ou un seul d'entre eux atteindre la longueur normale. Enfin le nombre des rayons peut être réduit à deux seulement, et alors on n'y aperçoit pas le moindre vestige du troisième.

La propagule, une fois détachée de son stérigme, est en état de germer. Les phénomènes qui accompagnent la germination sont bien faciles à étudier à cause de la facilité avec laquelle on trouve ces propagules sur d'autres algues. Je les ai vues germer sur le *Dasya coccinea*, les *Ectocarpus*, les *Callithamnion*, le *Delesseria hypoglossum* et plus abondamment encore sur le *Dictyota dichotoma*.

Les rayons et le pédicelle remplissent pendant la germination une fonction tout-à-fait identique et ne se développent jamais immédiatement en une jeune fronde. La forme quadricorne de la propagule est cause que celle-ci tombant sur quelque algue, doit la toucher par l'extrémité de ses rayons. Alors la cellule terminale (du rayon ou du pédicelle) donne naissance à quelques crampons qui adhèrent fortement au tissu de l'algue. Ces crampons sont courts, ramifiés, disposés en étoile et formant une scutule. Leur structure rappelle les rhizoïdes des Sphacélariées ; ils sont cloisonnés dans le sens transversal et longitudinal.

Les rayons et le pédicelle sont tous capables d'engendrer les crampons par l'intermédiaire de la cellule terminale, mais seulement dans le cas où celle-ci touche le tissu de l'algue. On trouve donc le plus souvent les crampons sur deux ou trois cornes, mais jamais sur toutes les quatre.

Les crampons représentent en quelque sorte des *prothalles*, dont les cellules sont propres à donner naissance aux jeunes frondes. Une des cellules périphériques pousse

une excroissance latérale, qui se cloisonne, se transforme en sphacèle et produit une jeune fronde.

Une scutule des crampons peut engendrer une, deux ou même trois jeunes plantules; elle pousse en outre quelquefois, surtout sur les algues filamenteuses (*Ectocarpus*), un rhizoïde qui rampe sur les filaments et émet de jeunes frondes de distance en distance.

Je n'ai vu que très-rarement (deux ou trois fois) et dans des cas exceptionnels, qu'une ou deux cellules du rayon lui-même, mais immédiatement rapprochées de la scutule, donnàssent naissance aux jeunes plantules.

Les extrémités des rayons ou du pédicelle restées libres d'adhérence avec le tissu de l'algue subissent un sort tout différent. La cellule terminale s'allonge, se cloisonne dans le sens transversal et donne naissance à un long poil hyalin semblable au poil central de la propagule et à ceux qui garnissent la fronde. La cellule voisine suit cet exemple et parfois aussi la troisième, en sorte que les rayons (ou le pédicelle) stériles, se trouvent couronnés de deux ou parfois même de trois poils.

Les résultats principaux acquis par mes recherches peuvent être résumés en peu de mots. Les stérigmes engendrent deux ou trois propagules successives à l'exemple des conidies des champignons. Les propagules elles-mêmes, en germant, produisent sur les extrémités de leurs cornes des scutules de crampons et des rhizoïdes qui servent d'intermédiaires à la formation des jeunes frondes. Les cornes stériles donnent naissance à deux ou trois poils semblables à ceux qui garnissent les frondes.

Cherbourg, 23 Juin 1872.

ETUDES ANATOMIQUES

SUR LES *PORPHYRA*

PAR

Mr. le Dr Edouard de JANCZEWSKI,

Membre correspondant de la Société.

Les algues de la famille des Porphyrées n'ont jamais été l'objet de recherches spéciales ; cependant, considérées comme Floridées de l'organisation la plus simple, elles devraient attirer davantage l'attention des botanistes. M. Thuret a déjà parfaitement caractérisé les deux espèces vulgaires et a fourni quelques notes sur leur organisation (1). Malheureusement, malgré leur parfaite précision, ces notes sont beaucoup trop courtes pour pouvoir tracer une image complète de la structure de ces algues et satisfaire la curiosité de ceux qui portent quelque intérêt aux algues marines, mais n'ont pas l'occasion de les étudier sur le vivant.

Mes observations, ne pouvant fournir rien de nouveau sur le développement des Porphyrées, contribueront du moins à une meilleure connaissance de leur organisation. J'ajouterai quelques considérations sur la place qui devrait être assignée à ces plantes dans la classe des algues.

(1) *Le Jolis*. Liste des algues marines de Cherbourg, page 100 et suiv.

I.

PORPHYRA LEUCOSTICTA Thur.

La description de cette espèce, donnée par M. Thuret, me dispense d'entrer dans le détail de ses caractères. Je rappellerai seulement qu'elle est toujours hermaphrodite, et que les anthéridies se présentent à l'œil nu comme des stries incolores rayonnant vers le bord de la fronde et entourées du tissu sporogène.

La plante est annuelle; elle disparaît vers la fin du printemps. Je l'ai récoltée à Cherbourg, sur les rochers Saint-Martin, encore abondamment vers la fin du mois de mai et au commencement du mois de juin. Elle était en parfaite fructification, les frondes se transformant vers le bord en spores et en anthéridies.

Tissu végétatif. La partie végétative de la fronde, qui n'a encore subi aucune transformation, est toujours monostromatique. Vu en dessus, le tissu végétatif se trouve constitué de cellules assez serrées, pour la plupart rectangulaires et se divisant à l'aide de cloisons cruciales assez minces et constituant en quelque sorte un réseau qui contient une cellule dans chacune de ses mailles; je l'appellerai, pour plus de brièveté, *le réseau* de la fronde.

Les coupes verticales de la fronde sont indispensables pour la connaissance complète de sa structure. Elles apprennent que l'axe vertical des cellules est plus long que l'axe transversal (3/2 : 1); la forme des cellules est plutôt prismatique, à angles obtus. La membrane extérieure commune (supérieure et inférieure), est épaisse et protégée contre les agents extérieurs par une mince cuticule.

Le contenu des cellules est composé de protoplasma incolore, de prostoplasma coloré et de liquide aqueux (suc

cellulaire). Le protoplasma incolore constitue la couche pariétale. Un gros nucleus occupe à peu près le centre de la cellule ; il est suspendu dans le liquide aqueux à l'aide des courants de protoplasma coloré qui rayonnent vers la couche pariétale ; il est recouvert lui-même par le protoplasma en question. La couleur est d'un brun-violacé.

Tissu sporogène. A la maturité de la plante, tout le bord de la fronde se transforme en spores et en anthéridies. Le tissu sporogène est composé de spores en groupes de huit, que je nommerai *octospores*. Le développement des octospores est assez simple ; chacune d'elles est engendrée par une cellule végétative, qui commence à se gorger de protoplasma, le liquide aqueux diparaissant peu à peu. La chromule change de disposition, elle se concentre autour du nucleus et le recouvre comme d'un nuage. Les cellules changent aussi de forme ; elles s'allongent dans une direction verticale à la fronde, deviennent ellipsoïdes et même presque fusiformes.

La première cloison par laquelle commence la segmentation d'une cellule végétative en octospore, est toujours parallèle à la surface de la fronde. Les deux nouvelles cellules gagnent en diamètre transversal, s'arrondissent et se divisent enfin, à l'aide de cloisons cruciales, chacune en quatre cellules. De cette manière chaque cellule végétative donne naissance à une octospore, c'est-à-dire à un groupe de huit spores disposées par quatre en deux étages. Vues en dessus, les octospores semblent être des tétraspores, mais en baissant le tube du microscope on aperçoit aussi l'étage inférieur, surtout quand ses cloisons cruciales alternent avec les cloisons de l'étage supérieur. Généralement elles se correspondent plus ou moins.

Le tissu sporogène du *Porphyra leucosticta* se distingue de celui du *P. laciniata* par son uniformité ; il n'est

constitué que d'octospores. Cependant il y a parfois arrêt de développement et, la dernière division manquant, on trouve aussi des groupes de quatre spores seulement, mais celles-ci sont toujours disposées en deux étages. Quelquefois on aperçoit une division surnuméraire verticale à la surface de la fronde : le groupe est alors constitué de seize spores disposées en deux étages. Il est bien rare de trouver dans le tissu sporogène des cellules restées végétatives ; elles sont alors toujours isolées, arrondies, mais leur contenu n'est aucunement changé, il est toujours identique à celui des cellules du tissu végétatif.

Pendant le développement des octospores, le réseau s'épaissit sensiblement, tandis que les cloisons cruciales séparant les spores restent beaucoup plus minces.

Les spores prennent leur essor d'une manière caractéristique. La membrane extérieure de la fronde se ramollit, se transforme en matière muqueuse, tandis que la cuticule et le réseau restent encore intacts. A un moment donné, quand les cloisons séparant les cellules d'une octospore se sont aussi réduites en mucus, tout le groupe s'échappe de son cadre.

Les spores se dégagent une à une ou accolées par deux, quatre ou même tout le groupe ensemble ; dans ce cas leur désagrégation ne s'opère qu'après la sortie.

C'est à travers le mucus provenant de la transformation de la membrane extérieure, que glissent les spores ; le réseau et la cuticule restant intactes, ils ne permettent la sortie des spores que par la couche muqueuse (inférieure ou supérieure) qui les sépare. A quelque distance de la ligne sur laquelle les spores se dégagent, la cuticule se déchire et le réseau se désorganise à son tour.

Spores : mouvement, germination. Les spores une fois libres sont complètement dépourvues de membrane de

cellulose. Leur protoplasma est tout gorgé de gouttelettes huileuses. La chromule représente un nuage, quelquefois en forme d'étoile; le nucleus n'y est que rarement distinct.

Après avoir pris leur essor, les spores commencent bientôt à se mouvoir. Elles ne possèdent pas d'organes locomoteurs et pour cette cause leur mouvement est plutôt semblable à celui d'amibes. La nature du mouvement est la même; la contractilité y joue le rôle principal. Les pseudopodes si caracteristiques pour les amibes, n'apparaissent ici que bien rarement et sont toujours très-courts. Le mouvement est lent, mais facile à apprécier sous un grossissement convenable. Les spores changent incessamment de contours; elles représentent un biscuit, un cylindre, un rhombe, un triangle, un fer à cheval, tantôt elles deviennent elliptiques, sphéroïdales ou même atténuées en un rostre plus mobile que le corps lui-même.

Un mouvement analogue n'a été signalé pour les Floridées, à ma connaissance, que par MM. Bornet et Thuret dans les spores issues des glomérules de l'*Helminthora divaricata* (1).

Les spores, une fois parvenues à l'état de repos, adoptent la forme sphérique, se revêtent d'une membrane de cellulose et finissent par germer. La spore engendre une excroissance, qui s'allonge en un tube dans lequel passe généralement le nucleus avec la chromule et la plus grande partie du protoplasma, tandis que dans son contenu apparaît une grande vacuole centrale ou bien plusieurs petites.

J'ai vu quelquefois des spores isolées germer sur place,

(1) *Bornet et Thuret.* Fécondation des Floridées, Annales des Sciences nat. Sér. V, Vol. 7.

c'est-à-dire dans les mailles du réseau lui-même, mais jamais il ne m'a été donné de suivre le développement ultérieur des germes. Des milliers d'infusoires et de monades venaient toujours détruire le succès et l'espérance de mes cultures.

Tissu anthéridial. La disposition caractéristique des anthéridies a déjà été mentionnée ci-dessus. Je considère comme une *anthéridie* le groupe d'anthérozoïdes siégeant dans une maille du réseau, correspondant à une octospore et issu par conséquent d'une cellule végétative.

Le développement des anthéridies est d'abord tout-à-fait semblable à celui des octospores. Il obéit ensuite aux mêmes règles, et on dirait que les octospores ne sont que des anthéridies dont la segmentation ultérieure a été arrêtée. Les cas exceptionnels confirment parfaitement cette supposition. Une légère différence se manifeste cependant d'assez bonne heure : la chromule diminue graduellement et se trouve réduite à son minimum dans les anthérozoïdes adultes.

La cellule végétative donnant naissance à une anthéridie se gorge de protoplasma, concentre sa chromule autour du nucleus et se divise parallèlement à la surface de sa fronde, tandis que les deux nouvelles cellules se partagent par des cloisons cruciales comme dans les octospores. Dès ce moment l'anthéridie devient plus compliquée ; ses cellules se divisent parallèlement à la surface pour la deuxième fois, et l'anthéridie est déjà composée de seize cellules disposées en quatre étages. Enfin des cloisons cruciales viennent terminer la segmentation de l'anthéridie qui, à l'état adulte, se trouve constituée de soixante-quatre cellules disposées toujours en quatre étages.

La dernière division fait souvent défaut et alors, vue en dessus, l'anthéridie paraît composée de huit cellules seu-

lement, ou en réalité de trente deux. Cela nous rappelle les octospores incomplètes que nous avons déjà mentionnées auparavant.

Pendant la segmentation, la chromule disparaît de plus en plus, comme nous l'avons déjà dit, et dans une anthéridie adulte on n'en voit qu'une très-petite quantité entourant les nucleus des cellules. Cette quantité si minime est cause que le tissu anthéridial du *Porphyra leucosticta* paraît à peu près incolore.

Dans une anthéridie adulte on voit que non seulement les cloisons séparant les anthérozoïdes l'un de l'autre sont réduites en gelée, mais encore que tout le groupe est entouré d'une couche gélatineuse qui le protège contre le contact avec le réseau et la membrane extérieure.

Le groupe d'anthérozoïdes prend son essor de la même manière que l'octospore ; il glisse à travers le mucus qui relie la cuticule au réseau et représente la membrane extérieure transformée. Dès que le groupe quitte son cadre, la gelée qui collait les anthérozoïdes commence à se dissoudre et tout le groupe à se désagréger. Au moment même où il prend son essor, il se divise en deux plaques renfermant chacune deux couches d'anthérozoïdes. C'est donc la première cloison par laquelle a commencé la segmentation de l'anthéridie, qui est la plus muqueuse et se dissout le plus vite dans l'eau. Les deux plaques se divisent ensuite en quatre groupes de huit cellules, celles-ci à leur tour en groupes de quatre, de deux ; et enfin en anthérozoïdes isolés. On remarque que les cloisons gélatineuses se dissolvent successivement dans l'ordre de leur apparition, les plus anciennes les premières, les plus récentes à la fin.

Anthérozoïdes. Contrairement aux spores, les anthérozoïdes ne présentent aucun indice de mouvement spon-

tané. Ils s'accumulent au bord de la fronde où il restent collés par le mucus auquel se réduit le réseau à quelque distance du bord fructifère. Les anthérozoïdes sont sphériques, complétement dépourvus de membrane de cellulose et sont constitués de protoplasma incolore. A l'aide d'un fort grossissement on voit que chaque anthérozoïde renferme un nucleus excentrique coloré en jaune pâle par la très-petite quantité de chromule qui l'entoure.

L'identité de l'origine des anthéridies et des octospores est non seulement prouvée par l'étude de leur développement, mais aussi par des cas exceptionnels. Dans le tissu anthéridial on remarque assez souvent des octospores éparses ou accumulées en petits groupes. Il est bien plus rare de trouver des spores et des anthérozoïdes réunis dans la même maille ; alors les spores constituent un étage, tandis que l'autre moitié du groupe est changée en 32 anthérozoïdes répartis en deux couches. On trouve aussi quelquefois des mailles dont le quart est transformé en deux spores, tandis que les trois autres quarts renferment quarante-huit anthérozoïdes. Ces deux cas nous rappellent aussi la succession des divisions qui ont contribué à la segmentation des octospores et des anthéridies.

II

PORPHYRA LACINIATA Ag.

M. Thuret avait déjà démontré que l'espèce en question diffère de la précédente en ce qu'elle est le plus souvent dioïque. Les individus hermaphrodites sont assez rares ; le tissu anthéridial n'est jamais mélangé au tissu sporogène. En outre les tissu anthéridial et sporogène se distinguent de ceux du *P. leucosticta*.

Tissu végétatif. Il n'existe presque pas de différence de structure dans le tissu végétatif des deux espèces. Quelquefois, dans le *P. laciniata*, les cellules sont considérablement plus petites, mais cela dépend de la vigueur de la fronde. La forme et le contenu des cellules sont identiques. Le nucleus est suspendu au milieu de la cellule à l'aide de courants de protoplasma coloré en brun violacé. Le protoplasma pariétal est également incolore; la solution iodée (avec l'iodure de potassium) le teint en violet, ce qui rappelle la même réaction trouvée pour les protoplasma de certaines cellules, de paraphyses et l'épiplasma des thèques des champignons ascomycètes (1).

Les cloisons des cellules constituent un réseau assez mince, tandis que la membrane extérieure est épaisse et recouverte d'une fine cuticule. Celle-ci ne se colore pas cependant par la solution iodée.

Tissu sporogène. Au premier coup d'œil on distingue déjà le tissu sporogène du *P. laciniata* de celui du *P. leucosticta*. Tandis que dans cette dernière espèce il est très-uniforme, dans le *P. laciniata,* au contraire, il est constitué d'éléments hétérogènes. Je veux dire qu'aux octospores on trouve des cellules végétatives mêlées en quantité à peu près égale, mais sans aucun ordre appréciable. Les octospores se développent exactement de la même manière, je n'ai donc pas besoin de la décrire. On trouve aussi des groupes constitués de quatre spores disposées en deux étages ; mais l'arrêt de développement est ici bien plus fréquent. On observe quelquefois que les cellules végétatives donnent naissance à deux spores

(1) Comp. *De Bary* Morph. u. Physiol. d. Pilze, Flechten u. Myxomyceten, p. 103, 104; et *Janczewski* Etudes sur l'Ascobolus furfuraceus. Ann. d. sc. nat., Sér. V., Vol. 15.

seulement ; enfin on distingue aussi des spores solitaires qui ne sont autre chose que des cellules végétatives, lesquelles, sans subir aucune segmentation, se sont arrondies, gorgées de protoplasma et ont concentré leur chromule autour du nucleus.

Les spores solitaires sont faciles à distinguer, par leur contenu, des cellules végétatives mêlées au tissu sporogène. Les cellules végétatives, quoique aussi arrondies que les spores, conservent toujours la disposition caractéristique de leur chromule, qui devient beaucoup plus jaunâtre ; elles possèdent en outre une, deux ou trois vacuoles. Je les considère comme des octospores atrophiées, mais je suis porté à croire que cet arrêt de developpement n'est pas une chose accidentelle, car je l'ai trouvé dans tous les échantillons que j'ai examinés.

La solution iodée agit aussi d'une manière différente sur ces cellules atrophiées et sur les spores. Le protoplasma de ces dernières se colore en beau violet, tandis que dans les premières il se teint en jaune et plus rarement en brun-violacé.

Le groupe des spores peut quelquefois en renfermer plus de huit, et souvent seize. Les cloisons surnuméraires peuvent être parallèles à la surface de la fronde ; alors les spores sont disposées, par quatre, en quatre étages ; elles peuvent être aussi verticales à la surface et dans ce cas les spores ne forment que deux étages, chacun de huit cellules. Les deux sortes de cloisons surnuméraires peuvent-elles se produire dans le même groupe et multiplier le nombre des spores jusqu'à trente deux, c'est ce que je n'ai pu constater.

Les spores prennent leur essor par suite de la transformation de la membrane extérieure et du réseau lui-même en une matière muqueuse limitée par la cuticule de dessus

et celle de dessous. Il est difficile d'apercevoir les débris du réseau débarrassé des spores; on peut alors le rendre plus distinct au moyen de la solution iodée qui le colore dans cet état en beau carmin.

Les cellules atrophiées restent le plus souvent dans le mucus où on les voit entourées de leur mailles propres. Quand elles se dégagent, elles paraissent toujours revêtues d'une membrane de cellulose et ne sont pas désorganisées par la solution iodée.

Spores : mouvement, germination. Les spores sont, comme dans le *Porphyra leucosticta*, uniquement constituées de matière protoplasmatique et dépourvues de membrane de cellulose. Le protoplasma est incolore et tout gorgé de gouttelettes huileuses. Dans son milieu on aperçoit la chromule condensée en masse irrégulière; le nucleus n'y est pas apparent, et ne devient visible que pendant la germination. On l'aperçoit aussi dans les spores gonflées dans l'eau et s'y dissolvant; il semble alors que le nucleus est lui-même imbibé de chromule, ce qui peut être l'effet de la désorganisation. La solution iodée (avec l'iodure de potassium) colore en beau violet le protoplasma des spores, qui se gonfle, se dissout peu à peu, et ne laisse dans le liquide ambiant que les gouttelettes huileuses qu'il contenait.

Les spores ayant pris leur essor commencent bientôt à se mouvoir. La nature de leur mouvement est amiboïde, comme dans l'espèce précédente; les spores m'ont paru cependant plus agiles dans le *P. laciniata*.

Le mouvement ayant cessé, les spores adoptent la forme sphérique, se revêtent d'une membrane de cellulose et commencent à germer exactement de la même manière que dans le *P. leucosticta*. J'ai pu voir ici des tubes très-longs, même divisés en deux ou trois cellules, mais leur développement ultérieur m'a échappé.

Tissu anthéridial. Le développement des anthéridies s'effectue tout-à-fait comme dans le *P. leucosticta*, il leur manque seulement la dernière division. Ainsi, en règle générale, les anthéridies sont ici composées de trente deux anthérozoïdes disposés en quatre étages chacun de huit ; elles sont pour ce motif plus petites que dans l'espèce précédente. La chromule disparait aussi peu à peu et dans les anthéridies adultes on n'en voit qu'une petite quantité recouvrant les nucleus.

Outre leur différence de volume et leur couleur jaunâtre plus distincte, les anthéridies du *P. laciniata* se distinguent encore par quelques détails. On ne voit pas de gelée commune revêtant tout le groupe d'anthérozoïdes dans leur maille, et les cloisons qui les séparent l'un de l'autre ne se dissolvent pas en gelée. Les anthérozoïdes se délivrent de leur cadre par la transformation en mucus du réseau et de la membrane extérieure ; les cloisons qui les segmentent se dissolvent en même temps et tout le groupe se désagrège.

Il arrive cependant que l'on trouve des portions du tissu anthéridial où la dissolution des cloisons séparant les anthérozoïdes a devancé la transformation du réseau et de la membrane extérieure. On voit alors dans chaque maille du réseau les anthérozoïdes déjà complètement arrondis et ne représentant qu'un amas confus sans aucun ordre appréciable. Quand le réseau se dissout, ils n'ont plus besoin de se dissocier, mais deviennent libres à l'instant même.

Anthérozoïdes. Dans le *P. laciniata* les anthérozoïdes sont, comme dans l'espèce précédente, dépourvus de tout mouvement spontané. Leur forme est sphérique. Ils ne possèdent pas de membrane et sont constitués par un protoplasma incolore, qui se teint en jaune par la solu-

tion isolée. En les examinant à un fort grossissement, on remarque dans chacun d'eux un nucleus excentrique recouvert de chromule jaune ; la coloration est plus intense et par conséquent plus distincte que dans l'espèce précédente. Les anthérozoïdes s'accumulent au bord de la fronde ; parmi ceux qui étaient le plus éloignés du tissu anthéridial et sans doute dégagés en premier lieu, j'ai trouvé des anthérozoïdes qui avaient changé de forme; j'en ai vu d'ovales, d'elliptiques, même de cylindriques, quatre fois plus longs que larges. Ce phénomène ne représentait cependant rien d'analogue à une germination, car le volume restait toujours le même, et les anthérozoïdes, toujours dépourvus de membrane, contenaient un seul nucleus.

III.

Après avoir exposé les faits acquis par mes observations, tâchons de comparer les *Porphyra* aux autres algues et de leur assigner une place convenable.

La coloration de leur fronde est celle des Floridées, la chromule est un mélange de chlorophylle et de phycoérythrine. Les organes reproducteurs rappellent aussi beaucoup cette classe; les anthérozoïdes sont complètement immobiles et les spores dépourvues d'une membrane de cellulose. Cependant, si l'on compare leur développement à celui des autres Floridées, la différence devient évidente.

Réfléchissons d'abord sur les anthéridies. Le groupe d'anthérozoïdes que je considère comme une anthéridie provient de la segmentation d'une cellule de la fronde ; il n'y a là aucun stérigme, aucune partie végétative portant les anthérozoïdes et les anthéridies. Dans les vraies Flo-

ridées les anthéridies sont toujours insérées sur le tissu végétatif ou sur un axe particulier, et les anthérozoïdes sont souvent portés par des stérigmes spéciaux (*Callithamnion*, *Polysiphonia*).

Le tissu sporogène des *Porphyra* diffère sensiblement des tétraspores des Floridées. Les tétraspores (dispores ou polyspores) sont toujours constituées d'un nombre déterminé de cellules, tandis que ce nombre varie dans les octospores du *Porphyra leucosticta* et encore plus dans celles du *P. laciniata*. Le nombre normal de huit ne prouve rien ni pour ni contre l'analogie des octospores avec les tétraspores. Le défaut d'individualisation de ces organes est la différence essentielle, et à cet égard les *Porphyra* rappellent les Conferves. Leurs spores diffèrent cependant par la nature de leur mouvement et de leur évolution. Les zoospores des Chlorosporées se développent par segmentation du protoplasma de la cellule-mère sans que de véritables cloisons y apparaissent. C'est le contraire qui a lieu dans les octospores des *Porphyrées*. Nous trouvons à vrai dire des cloisons véritables dans les zoosporanges pluriloculaires des Phéosporées, mais ceux-ci sont déjà parfaitement individualisés.

Enfin les *Porphyrées* s'éloignent surtout des véritables Floridées par le défaut d'organes femelles. Il est absolument impossible d'admettre que ceux-ci puissent encore se trouver sur quelque sorte de prothalles; les anthéridies étant engendrées par des plantes au maximum de leur développement, une telle répartition d'organes sexuels n'aurait rien d'analogue dans le règne végétal. J'aimerais mieux supposer que les algues en question sont complètement dépourvues d'organes femelles.

Les Dictyotées se rapprochent des Floridées par leurs

tétraspores et leurs anthéridies, elles n'en diffèrent que par leurs polyspores. Il est vrai que les polyspores, qui représentent les organes femelles des Dictyotées, correspondent aux cystocarpes des Floridées, mais elles en diffèrent par leur développement. La fécondation des Dictyotées est encore inconnue, et on ignore si elle existe et si elle est indispensable pour l'évolution des polyspores. Le mode de fécondation, si elle a lieu, doit être tout différent de celui des Floridées, le trichogyne n'y ayant pas été découvert jusqu'à ce jour (1).

La comparaison que je viens d'exposer, nous montre que les Porphyrées s'éloignent beaucoup plus des Floridées que les Dictyotées, qui serviraient en quelque sorte de lien intermédiaire. Ces trois classes se rapprochent par l'immobilité des anthérozoïdes et des spores (abstraction faite du mouvement amiboïde), mais se distinguent par leurs organes femelles, qui sont si caractéristiques pour les Floridées, tout autres et peut-être n'exigeant pas de fécondation dans les Dictyotées, et enfin qui manquent absolument dans les Porphyrées.

En outre les Porphyrées, auxquelles appartiennent certainement les *Bangia* marins (*Erythrotrichia* ?), rappellent beaucoup les Chlorosporées par le défaut d'individualisation de leurs organes reproducteurs.

(1) Comp. *Bornet* et *Thuret*, l. s.c.

Cherbourg, le 2 juillet 1872.

DU COURANT ALTERNATIF

DANS LA HOULE,

PAR

Mr. A. MOTTEZ.

Le courant alternatif de l'eau dans la houle est un phénomène dont l'observation est extrêmement difficile ; je dirai même impossible, si le raisonnement ne vient pas en aide au regard. Ces courants naissent, grandissent, s'éteignent et renaissent dans le sens opposé pendant le peu de temps que met une lame à passer sous le navire. Comme aucun point fixe ne facilite l'appréciation du mouvement de l'eau, l'impression des sens ne suffit pas pour percevoir le phénomène dans ses détails.

Cependant, les courants alternatifs de l'eau dans la houle jouent un rôle principal dans tous les accidents de mer. Si cette question a été peu étudiée, ce n'est pas qu'elle manque d'importance, car elle en a une si grande qu'elle devrait figurer en tête de tous les traités de théorie du navire. Elle a été peu étudiée parce qu'elle est difficile. Après y avoir longuement réfléchi et beaucoup observé le phénomène, il m'a semblé que quelques faits d'observation bien constatés peuvent suffire pour faire ressortir par

Du Courant alternatif de l'eau dans la Houle.

Fig. 1

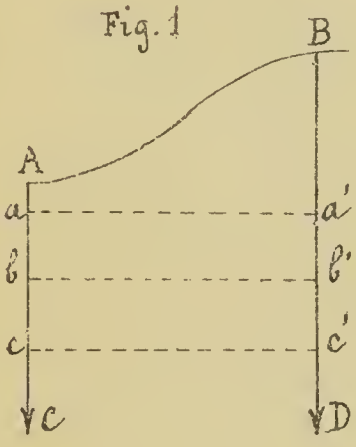


Fig. 3.

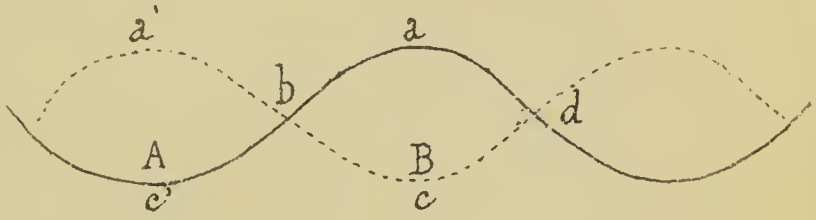


Fig. 2

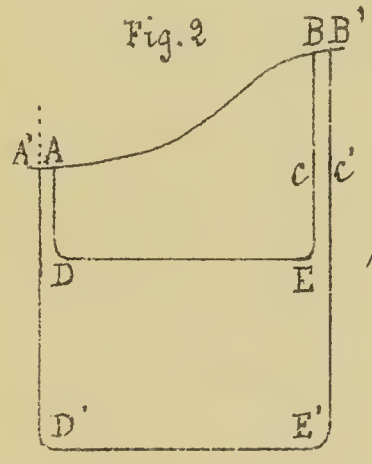


Fig. 5

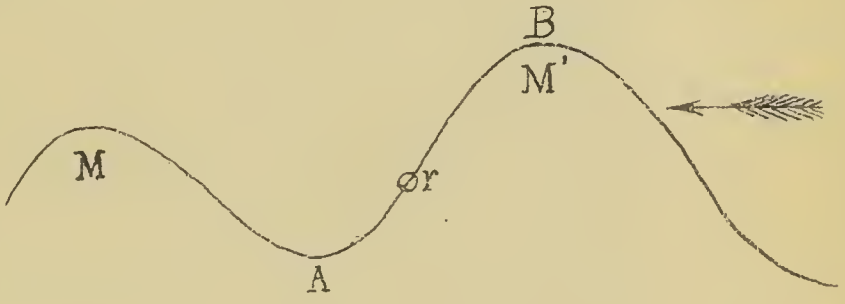
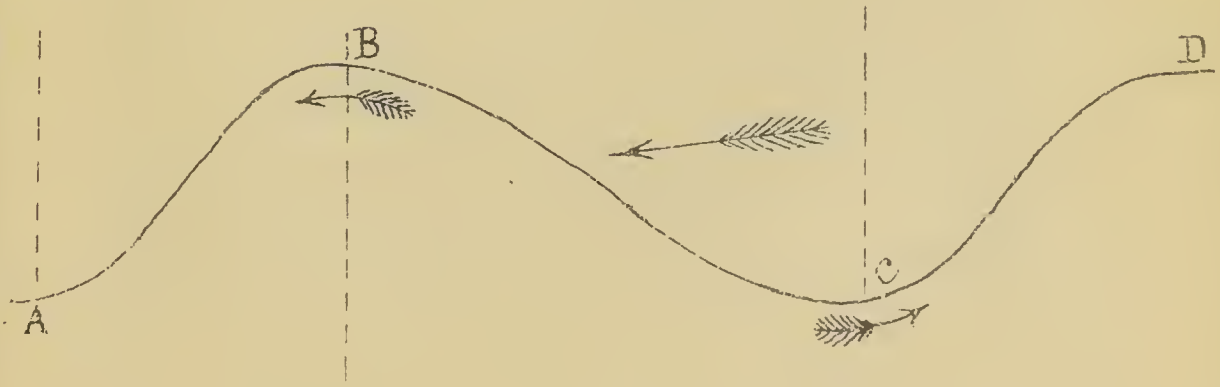


Fig. 4.



le raisonnement ce que les yeux ont été impuissants à constater.

Tout d'abord il est important de s'entendre sur ce que sont les courants alternatifs de la houle :

Sur la figure 1 (Pl. II), AB représente la surface d'une houle, AC une verticale abaissée du creux de la houle et BD une verticale abaissée du sommet de la houle. Chaque point de la ligne AC a sur la ligne BD un point situé dans le même plan horizontal que lui. En *a*, la pression peut se mesurer par *a* A, en *a'* par *a'*B. Tous les points de la ligne AC sont donc moins pressés que les points correspondants de la ligne BD. Il s'établira donc un mouvement de l'eau de la ligne BD vers la ligne AC. C'est ce mouvement de l'eau que l'on nomme courant alternatif dans la houle.

Tout d'abord l'effet de ce mouvement de l'eau est de faire baisser le point B et de faire élever le point A. Tant que B sera plus élevé que A, le mouvement de l'eau sera accéléré. Quand le point A et le point B auront atteint le même niveau, le mouvement de l'eau se continuera en vertu des lois de l'inertie jusqu'à ce que la partie A de la houle se soit élevée à la hauteur primitive du point B. D'après les considérations précédentes, les courants alternatifs existent à toute profondeur, car il est certain que l'excès de pression de *c'* sur *c* est le même que celui de *a'* sur *a*. Mais la résistance à ce mouvement de l'eau n'est pas la même à toutes les profondeurs. Pour que le courant s'établisse sur *a' a*, il faut qu'un mouvement soit imprimé à la colonne *a* A. Pour qu'il s'établisse sur la ligne *c'c* il faut qu'un mouvement soit imprimé à la colonne *c* A. L'impulsion est la même à toutes les profondeurs ; mais la résistance à cette impulsion croît avec la profondeur, parce que la masse d'eau que cette même impulsion doit mettre en mouvement croît avec la profondeur.

Peut-être pourrait-on rendre la chose plus sensible en examinant ce qui se passerait dans des siphons de longueurs différentes de branches.

Dans le siphon A D E B (fig. 2) le mouvement de l'eau sera imprimé par la colonne C B. Supposons qu'il y ait 3 kilos d'eau entre C et B, toute la colonne B E D A sera mise en mouvement par cette force de 3 kilos. Dans le siphon A′ D′ E′ B′ une même force de 3 kilos mettra en mouvement une colonne d'eau beaucoup plus grande que la première, elle lui imprimera donc une vitesse moindre. La vitesse de l'eau de E vers D sera donc plus grande que celle de E′ vers D′. Il en résulte que les courants alternatifs sont d'autant plus forts que l'on se rapproche davantage de la surface. Comme ceux de surface ont seuls une action sur le navire, nous ne nous occuperons, sous la dénomination de courants alternatifs, que des courants de surface.

Bien que les courants de surface soient plus rapides, il n'en est pas moins vrai que la quantité d'eau amenée sur la ligne A C par les courants inférieurs est considérable. Cela se comprend par la grande profondeur de l'eau. Dans tous les siphons que nous pouvons superposer par la pensée aboutissant à A et à B, il y a un mouvement de l'eau. Il est plus petit dans les siphons plongeant profondément que dans les autres, mais il existe dans tous. Comme tous ces siphons devront amener de C vers A une quantité d'eau déterminée, plus il y aura de siphons, c'est-à-dire plus le fond sera grand, plus petite sera la quantité d'eau amenée par chaque siphon. Par conséquent, moins les courants alternatifs à toute profondeur seront forts. De ce que chaque siphon fournira une quantité d'eau moindre, il la fournira en moins de temps ; ce qui revient à dire que dans les grands fonds la vitesse

de propagation de la houle est plus grande, car la houle s'est propagée de B à A quand le siphonnement a fait passer de B à A le volume d'eau *a b c d* (fig. 3).

Nous venons de voir que quand la profondeur de l'eau grandit, la vitesse de propagation de la houle augmente. Mais nous sommes arrivés là par un raisonnement. Le but de cette étude n'étant pas de démontrer les lois de la houle, mais bien de les faire voir, le raisonnement que nous avons fait n'a eu pour but que de donner plus d'assurance au regard. Nous prendrons les principes fondamentaux de cette étude dans des faits de pure observation.

Que l'on regarde une plage dont le fond augmente progressivement vers le large, sur laquelle vient s'éteindre une mer houleuse, on verra que les ondulations sont d'autant plus rapprochées les unes des autres qu'elles sont plus près de la terre. Cette image, tous les marins l'ont devant les yeux. Les lames plus près de terre sont celles qui se trouvent par des fonds moindres. Chacune des lames qui finit par se briser à la plage vient du large. Il ne s'en forme pas de nouvelles. Si dans une minute il vient dix houles du large, dans une minute il s'en brisera dix à la plage. Elles mettent donc sur les petits fonds et sur les grands le même temps à parcourir la distance qui sépare dix lames, par conséquent, la distance qui en sépare deux, c'est à dire à prendre la place qu'occupait la précédente. Si donc elles sont plus rapprochées sur les petits fonds, c'est qu'elles s'y propagent moins vite. On peut encore le voir dans l'onde de marée qui met $2^h\ 23^m$ à venir des Açores à Brest et $5^h\ 18^m$ à aller de Brest au Havre. Nous admettrons donc comme vérité établie par l'observation que l'onde se propage moins vite sur les petits fonds que sur les grands. Nous admettrons aussi comme axiome que la lame pous-

sée par le vent n'est pas symétrique par rapport à la verticale passant par son sommet. Le vent poussant la lame dans le sens de la flèche (fig. 4), la distance des verticales A et B est moins grande que celle des verticales B et C. Cela est probablement dû à ce que la pression du vent déforme la houle; mais enfin, cela existe; il n'y a qu'à le regarder pour le voir! Ces deux principes, d'une vérité incontestable, suffisent pour s'expliquer les différents phénomènes produits par les courants alternatifs de la houle.

Sur la pente d'une houle A B (fig. 4), une molécule *a* est soumise à une accélération de vitesse égale à la composante de la pesanteur dans le sens de la houle. Si nous suivons des yeux un corps flottant remplaçant la molécule *a*, nous voyons que l'onde se propageant rapidement passe sous le corps *a*, le soulève et lui fait occuper successivement tous les points de la courbe A B. Pendant tout ce temps, la molécule *a* est soumise à une accélération de vitesse qui lui imprime une vitesse propre dans le sens de B A. C'est cette vitesse qui est le courant alternatif de surface, celui qu'il nous importe de connaître. Comme on le voit, c'est quand le sommet de la houle a atteint la molécule *a* que la plus grande somme de ses accélérations s'est accumulée; car aussitôt que le sommet de la houle l'a dépassée, la molécule se trouve sur une pente d'un sens opposé où elle est soumise à des accélérations de vitesse en sens inverse des premières. Sur la pente B C, le premier effet de l'accélération de vitesse à laquelle la molécule est soumise, est de détruire la vitesse acquise sur la pente A B. Puis en second lieu de donner à la molécule une vitesse propre dans le sens de B C que nous appelons courant de retour. Il y a donc sur la pente B C un point où le courant est nul. Quelle position occupe ce

point ? Nous savons que la houle ne détermine pas de courant en haute mer. Par conséquent le courant alternatif de retour en C est égal au courant alternatif dans le sens de la propagation en B. Chacun de ces deux courants étant formé d'une somme d'accélérations verticales, il faudra que ces deux sommes d'accélérations verticales soient égales, il faudra donc que tous les deux, ils aient pris naissance, l'un en *a* l'autre en *a'*, à égale distance en hauteur du sommet et du creux de la houle; c'est-à-dire à demi-pente. Ce point que nous cherchons, où le courant est nul, se trouve donc à demi-pente. Nous le voyons aussi dans les ondes de marée : au large, le courant change à 3 heures de montée ou de baissée.

Suivons encore des yeux notre petit corps apparent pour être bien assurés que nous attribuons aux mots la même signification : prenons-le à demi-pente en *a*. Il n'a pas de vitesse propre. L'ondulation se propageant passe dessous et lui fait occuper successivement tous les points de la courbe *a* B où il emmagasine une certaine somme d'accélérations de vitesse qui compose le courant alternatif en B. En *a* le courant est nul, de *a* jusqu'à B il va toujours en grandissant. Quand le sommet de la houle a dépassé notre petit corps, celui-ci se trouve sur la pente B C. Mais il a une vitesse acquise dans le sens de la flèche qui ne sera détruite que peu à peu par les accélérations sur la pente B C. Elle sera détruite quand il aura descendu sur la pente B C d'une quantité égale à *a* B. Elle sera donc encore détruite en *a'* à demi-pente. En B le courant est à son maximum ; de B jusqu'à *a'* il va toujours en diminuant. En *a'* il est nul. A partir de ce point jusqu'en C le courant de retour naît et grandit. En C il est dans toute sa force. Il se perd alors sur la pente C D pour arriver à être nul à demi-pente comme au point de départ.

Une question importante se présente ici : quelle peut être la grandeur des courants alternatifs à leur maximum ? Je crois que l'expérience seule peut répondre à cette question. Mais il faudrait pour obtenir la réponse faire des expériences ad hoc. Nous avons tous vu dans des rades ouvertes naviguer des canots avec de la houle. Nous avons pu constater qu'un canot filant cinq nœuds paraît cloué sur place dans le creux d'une houle de 3 mètres quand il a le cap dans le sens de la propagation de la houle. C'est-à-dire que le courant de retour de cette houle est de cinq nœuds. Si nous comparons la grandeur de la houle qui nous a fourni l'occasion de faire cette remarque à la grandeur des houles que nous avons rencontrées en mer, nous arriverons pour les courants alternatifs, à un chiffre de nœuds qui nous donnera une première idée de ce que peuvent être ces courants dans les mers de mauvais temps. Cependant ce chiffre serait trop élevé ; car nous allons voir que dans les rades, c'est-à-dire sur les petits fonds, les courants alternatifs sont plus forts qu'en haute mer. Quoi qu'il en soit, des recherches faites en Angleterre sur ce sujet donnent un chiffre de 20 pieds anglais à la seconde.

Nous avons dit que la molécule *a* occupait successivement tous les points de la courbe A B. Elle ressent donc, quoique dans un ordre inverse, toutes les accélérations d'une bille *a* glissant par l'effet de la pesanteur sur une pente B A. Dès lors, ne pourrait-on pas calculer sa vitesse finale par la formule $V = \sqrt{2gh}$ qui serait vraie pour déterminer la vitesse d'une bille arrivée en A après avoir descendu une pente B A ? Non ! à cause de la grande vitesse de propagation de la houle ! La molécule *a* occupe bien successivement tous les points de la pente A B ; mais elle le fait dans

un temps plus petit que celui qu'elle emploierait à descendre la pente B A. Ses accélérations de vitesse sont donc de durées moindres que celles qui rendraient la formule $V = \sqrt{2gh}$ applicable. Ainsi la formule $V = \sqrt{2gh}$ donnerait un nombre trop grand parce que les accélérations de vitesse dont la somme forme la vitesse finale, sont de moindres durées que celles qui engendreraient le V de la formule. Or, ces durées dépendant entièrement de la vitesse de propagation de la houle, on peut concevoir une quantité k plus petite que l'unité qui rende exacte la formule $V = K\sqrt{2gh}$, V étant la vitesse du courant alternatif. K augmenterait avec le temps quand la molécule a séjournerait d'avantage sur la pente, et augmenterait avec leur grandeur quand, d'une houle à l'autre, les inclinaisons des pentes et par suite les accélérations augmenteraient. Cette considération est extrêmement importante. Non pas qu'elle puisse servir à faire calculer la vitesse du courant, mais elle permet souvent de comparer deux courants par les variations de K.

Comparons par exemple la houle au large à ce qu'elle sera sur un petit fond. Nous avons dit que sur les petits fonds les ondulations se propagent moins vite. Nous avons même vu que sur tous les fonds elles mettent le même temps à franchir l'espace qui sépare deux houles consécutives. Il ressort de cet axiôme que la molécule a reste pendant le même temps sur la pente de la houle, que ce soit en haute mer ou sur les petits fonds. Or, sur les petits fonds, les ondulations étant plus rapprochées sont formées de pentes plus abruptes. Les accélérations de vitesse de a seront donc plus grandes sur les petits fonds sans que pour cela la durée de ces accélérations change. K sera donc plus grand

sur les petits fonds, d'où résulte cette conséquence que sur les petits fonds les courants de formation sont plus grands que sur les grands fonds.

Quand une grosse houle formée en haute mer vient à passer sur un haut fond, sa vitesse de propagation est d'autant plus réduite que la profondeur de l'eau est plus petite. Nous venons de voir que le courant alternatif est d'autant plus augmenté que la profondeur de l'eau est plus petite. Le courant alternatif atteindra donc une vitesse supérieure à celle de propagation si la hauteur du fond est assez diminuée. Dès lors, la houle déferlera malgré l'absence de vent. Nous voyons en effet que la houle, très-douce en haute mer, déferle en passant sur les hauts fonds.

En haute mer la houle ne déferle jamais. Mais il n'en est pas ainsi pour les lames qui, en déferlant, acquièrent une puissance destructive irrésistible. La lame est une houle poussée par le vent. La pression du vent déforme la houle et le frottement de l'air sur l'eau détermine un courant de surface qui vient s'ajouter au courant alternatif dans le sens de la flèche (fig. 5). Toutes les lames ne déferlent pas. Ce sont les plus hautes qui produisent ce phénomène. Dès lors, la lame qui déferle est toujours précédée d'une lame moins élevée qu'elle. Nous avons vu comment se forme le courant de retour. Celui qui existe en A est fonction de la hauteur de la lame M. Il a pour grandeur une somme d'accélérations verticales. Quand sur la pente A B cette somme d'accélérations sera détruite, on sera à une distance de A fonction de la lame M et non de la lame M'. Si donc la lame M' est beaucoup plus haute que la lame M, le point r où le courant est nul est beaucoup plus près de A que de B. Par suite, le courant alternatif dans le sens de la propagation de l'onde a,

accidentellement, une longue pente pour se former, ce qui le rend, sur la lame M', d'une grandeur anormale. Le courant de surface déterminé par le frottement du vent vient s'ajouter à cette influence et il arrive que le mouvement propre des molécules d'eau composant le sommet des grosses lames atteint accidentellement la vitesse de propagation. Dès lors, la poussée du vent agissant longtemps sur la même masse d'eau augmente encore sa vitesse. La crête de la lame de plus en plus poussée en avant se déforme et le phénomène se produit.

Ici, l'on peut faire toucher du doigt le danger que court un navire sous l'allure du grand largue par mauvais temps. Sous l'influence de la poussée du vent la houle se déforme de telle sorte que, dans une lame, les verticales passant par A et par B (fig. 4) se sont beaucoup rapprochées. Un navire grand largue peut alors avoir son avant près de A dans le courant de retour et son arrière près de B dans le courant que nous avons vu sur la lame M' égaler la vitesse de propagation. Ces deux courants unissent leurs efforts pour précipiter le navire en travers. Le bâtiment sera donc précipité en travers et vraisemblablement caplé par la lame quand il rencontrera une lame M' d'une grandeur suffisante.

Dans le remous d'un navire à la cape, les lames ne déferlent pas parce que le remous a pour effet de mélanger des couches d'eau de profondeurs différentes. Nous avons vu que les courants alternatifs sont d'autant plus forts que l'on se rapproche davantage de la surface. Les courants déterminés par le frottement du vent n'existent, eux, qu'à la surface et nous avons vu qu'il fallait le concours de ces deux phénomènes dans des circonstances qui en activent l'énergie pour que la lame déferle. L'on comprend par conséquent que quand la surface se mélange avec des

couches inférieures, les conditions nécessaires pour qu'une lame déferle ne puissent plus se produire.

Ici doit se placer l'observation de ce phénomène vraiment extraordinaire que le vent en haute mer ne détermine pas de courant entraînant les navires. En examinant le profil d'une lame poussée par le vent (fig. 4), on voit que A B est plus petit que B C. L'accélération de vitesse sur la partie A B, comme sur la pente B C, est la composante de la pesanteur dans le sens de la surface de la houle. Cette composante n'augmente pas aussi vite que ne diminue la distance des deux verticales A et B. Si A B est moitié de B C, les molécules séjourneront deux fois autant de temps sur B C que sur A B. Cependant les composantes accélératrices entre A et B ne sont pas doubles de celles entre B et C. Il en résulte que dans l'expresssion $V = K\sqrt{2gh}$, K est plus grand pour la partie de la lame située entre B et C que pour la partie située entre A et B. D'où il suit que quand le vent, en les poussant, déprime les houles, les courants de retour sont plus forts que ceux dans le sens de la propagation des ondes. Cela explique ce phénomène extraordinaire que le vent, en haute mer, détermine peu de courant à la surface de la mer. La supériorité du courant de retour vient compenser l'effet produit par le frottement de l'air sur l'eau et par la poussée du vent sur les lames.

Nous serions bien embarrassés s'il en était autrement, car il n'y aurait plus d'estime possible.

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

De Août 1870 à Juin 1872.

§ 1er. — *Ouvrages donnés par le Gouvernement.*

Ministère de l'instruction publique. — Revue des Sociétés savantes des départements, 5e série, T. II (août à décembre 1870), in-8°, Paris, 1870; T. III (janvier et février 1872), in-8°, 1872. — Dictionnaire topographique du département de l'Aisne, in-4°, 1871. — Dictionnaire topographique du département de la Meuse, in-4°, 1872.

§ 2. — *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

Agen. *Société d'agriculture, sciences et arts.* — Recueil des travaux de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Agen, 2e série, T. II, in-8°, 1872. — Rapports au Comice agricole de l'arrt d'Agen, sur les animaux, les instruments et les machines présentées au concours régional qui a eu lieu à Agen du 9 au 17 mai 1870, in-8°, 1872.

Alger. *Société algérienne de climatologie.* — Bulletin de la Société algérienne de climatologie, sciences physiques et naturelles, 7e année (nos 4 à 6); 8e année, (nos 1 à 6); 9e année, (nos 1 à 3), in-8°, 1870-72.

Angers. *Société industrielle.* — Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire, T. XL, (1re sem.), et XLII, in-8°, 1869-71.

Auxerre. *Société des sciences historiques et naturelles.* — Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, T. XXIV et XXV, in-8°, 1870-71.

Bordeaux. *Académie.*— Actes de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux, T. XXXI (2e à 4e trim.); T. XXXII, in-8°, 1869-70.

Bordeaux. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, T. VIII (nos 1 et 2), in-8°, 1870-72.

Bordeaux. *Société Linnéenne.* — Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 3e série, T. VII (2e partie) et VIII, in-8°, 1872.

Caen. *Académie.* — Mémoires de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Caen, années 1870 et 1871, in-8°. — Mémoires de l'Académie des belles-lettres de Caen, T. I, in-8°, 1754.

Caen. *Société Linnéenne de Normandie.* — Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, T. III et IV, in-8°, 1827-28 ; T. V, in-4°, 1835. — Bulletin, 2e série, T. III et IV, in-8°, 1869-70.

Caen. *Association normande.* — Annuaire des 5 départements de l'ancienne Normandie, T. XXI et XXII, in-8°, 1855-56 ; XXIV, 1853 ; XXVI et XXVII, 1860-61 ; XXIX, XXX, XXXI, 1863-65 ; XXXIII, 1867.

Cannes. *Société des sciences naturelles et historiques.* — Mémoires, T. II, in-8°, 1872.

Chalons. *Société d'agriculture*, etc. — Mémoires de la Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne, années 1858, 1862, 1864, 1868, 1869, in-8°.

Cherbourg. *Société académique.* — Mémoires de la Société académique de Cherbourg, T. I, in-8°, 1833 ; T. X, 1871.

Cherbourg. *Société d'horticulture.* — Bulletin de la Société d'horticulture de Cherbourg, 3e année, in-8°, 1871.

Cherbourg. *Société artistique et industrielle.* — Statuts, in-8°, 1872.

La Rochelle. *Académie : section des sciences naturelles.* — Annales 1868-69, n° IX, in-8°, 1870.

Lille. *Société des sciences*, etc. — Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille, 3e série, T. VII et VIII, in-8°, 1870-71.

Marseille. *Académie.* — Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Marseille 1870-71, in-8°, 1871.

Marseille. *Société de statistique.* — Répertoire des travaux de la

Société de statistique de Marseille, T. XXXI à XXXIII, in-8°, 1870-72.

NANTES. *Société académique.* — Annales de la Société académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure, T. XLI, in-8°, 1870 ; 5e série, T. I (1er sem.), in-8°, 1871.

ORLÉANS. *Société d'agriculture*, etc. — Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts d'Orléans, T. XIII (n° 4), XIV (nos 1 et 2), in-8°, 1871-72.

PARIS. *Académie des sciences.* — Comptes-rendus hebdomadaires de l'académie des sciences, T. LXIX à LXXI, in-4°, 1869-70. — Table générale des Comptes-rendus de l'Académie des sciences (T. XXII à LXI, 1851-65), in-4°, 1870.

PARIS. *Société d'acclimatation.* — Bulletin mensuel de la Société zoologique d'acclimatation, T. VII (nos 8 à 10), VIII et IX (nos 1 à 5), in-8°, 1870-72.

PARIS. *Société chimique.* — Bulletin de la Société chimique de Paris, T. XIV (novembre et décembre 1870) ; T. XV, XVI et XVII (nos 1 à 11), in-8°, 1870-72.

PARIS. *Société de géographie.* — Bulletin de la Société de géographie, 5e série, T. XX, in-8°, 1870 ; 6e série, T. I, II et III (nos 1 à 4), in-8°, 1871-72.

PARIS. *Société botanique.* — Bulletin de la Société botanique de France, T. XVII (nos 2 et 3, sess. extr., rev. bibl. C, D) ; T. XVIII (nos 1 à 3, rev. bibl. A, B, C, D), in-8°, 1870-71.

PARIS. *Société d'horticulture.* — Journal de la Société centrale d'horticulture de France, 2e série, T. IV (nos 8 à 12), V et VI (nos 1 à 5), in-8°, 1870-72.

PARIS. *Association scientifique de France.* — Bulletin hebdomadaire, T. VIII (nos 185 à 204), IX (nos 205 à 230), X (nos 231 à 243), in-8°, 1871-72.

PARIS. — Revue des cours scientifiques de la France et de l'Etranger, T. VII (nos 37 à 52), in-4°, 1870-71 ; 2e série : T. I et II, in-4°, 1871-72. — Revue des cours littéraires, T. VII (nos 37 à 52), in-4°, 1870-71 ; 2e série : Revue politique et littéraire, T. I et II, in-4°, 1871-72.

PARIS. — La revue horticole, années 1863 à 1871, in-8° ; année 1845-46 (2e série, T. IV), in-16.

ROCHEFORT. *Société d'agriculture, des belles-lettres, sciences et arts.* — Travaux, années 1866 à 1869, in-8°, 1870.

Rouen. *Académie.* — Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant les années 1869-70 et 1870-71, in-8°.

St-Quentin. *Société académique des sciences, arts et belles-lettres, agriculture et industrie.* — Mémoires, 3e série, T. IX, in-8°, 1870.

Toulouse. *Académie.* — Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse, 7e série, T. II et III, in-8°, 1870-71.

Toulouse. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, T. I à IV, in-8°, 1867-70.

Tours. *Société médicale.* — Recueil des travaux de la Société médicale du département d'Indre-et-Loire, années 1870-71, in-8°.

Troyes. *Société académique.* — Mémoires de la Société académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube, 3e série, T. VI, in-8°, 1869.

Grande-Bretagne.

Edimbourg. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, T. VII (n° 80), in-8°, 1869-70.

Edimbourg. *Société Botanique.* — Transactions and proceedings of the botanical Society of Edinburgh, T. X (part. II), in-8°, 1870.

Liverpool. *Société littéraire et scientifique.* — Proceedings of the literary and philosophical Society of Liverpool, T. XXIII et XXIV, in-8°, 1869-70.

Londres. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society of London, T. XVII (nos 109 à 113), XVIII (nos 114 à 118), in-8°, 1869-70.

Londres. *Société Royale astronomique.* — Monthly notices of the Royal astronomical Society, T. XXX (n° 9), XXXI (nos 1 à 9), XXXII (nos 1 à 7), in-8°, 1870-72.

Belgique.

Bruxelles. *Observatoire.* — Annales météorologiques de l'Observatoire Royal de Bruxelles, 4e année, in-4°, 1870.

BRUXELLES. *Académie Royale.* — Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique, 2e série, T. XXIX et XXX, in-8°, 1870. — Annuaire de l'Académie, 37e année, in-12, 1871.

BRUXELLES. *Société Royale de Botanique.* — Bulletin de la Société Royale de botanique de Belgique, T. IX, in-8°, 1870.

BRUXELLES. *Société entomologique.* — Annales de la Société entomologique de Belgique, T. I à XIV, in-8°, 1857-71.

Pays-Bas.

GRONINGUE. *Société des sciences naturelles.* — Zeventigste Verslag over het natuurkundig Genootschap te Groningen gedurende het jaar 1870, in-8°, 1870.

HARLEM. *Société hollandaise des sciences.* — Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, T. V (nos 1 à 5), VI (nos 1 à 3), in-8°, La Haye, 1870-71.

HARLEM. *Société pour l'encouragement de l'Industrie.* — Tijdschrift uitgegeven door de Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid, T. XXXIII (nos 9 a 12), XXXIV (nos 1 à 4), in-8°, 1870-71.

LUXEMBOURG. *Institut Royal Grand-Ducal.* — Publications de l'Institut Royal Grand-ducal de Luxembourg, section des sciences naturelles et mathématiques, T. XI, in-8°, 1870.

Danemark.

COPENHAGUE. *Société botanique.* — Botanisk Tidsskrift udgivet af den Botaniska Forening i Kjöbenhavn, T. III, in-8°, 1869; nouv. sér. T. I (nos 1 et 2), 1872.

Suède et Norvège.

CHRISTIANIA. *Université Royale.* — Det kongelige norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1869, 1870, in-8°, 1870-71. — Index scholarum in Universitate Regia Fredericiana centesimo decimo sexto ejus semestri anno MDCCCLXXI ab A. D. XVII kalendas februarias habendarum, in-4°, 1871. — Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, T. XVII et XVIII, in-8°, 1870-71. — Programmes de l'Université, in-4° et in-8°, 1870-71.

Christiania. *Institut météorologique.* — Norsk meteorologisk Aarbog for 1869, 1870 (T. III et IV), in-4°, 1870-71. — Det norske meteorologiske Instituts Storm-atlas, in-f°, 1870.

Christiania. *Société des sciences.* — Forhandlinger i Videnskabs-Selskapet i Christiania, Aar 1869, Aar 1870, in-8°, 1870-81.

Drontheim. *Société Royale des sciences.* — Carcinologiske bidrag til Norges Fauna. I. Monographi over de ved Norges kyster forekommende Mysider (1re livr.), in-4°, Christiania, 1870.

Lund. *Université.* — Lunds Universitets Års-skrift, 1868 (Mathematik och Naturvetenskap. — Philosophi, Språkvetenskap och Historia. — Theolog.i'), in-4°, 1868-69.

Russie.

Helsingfors. *Société d'histoire naturelle.* — Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora fennica Förhandlingar, T. XI, in-8°, 1871.

Moscou. *Société Impériale des naturalistes.* — Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou, T. XLII et XLIII (nos 1 et 2), in-8°, 1869-70.

Riga. *Société des naturalistes.* — Arbeiten des Naturforscher Vereins zu Riga, nouv. série, 4e livr., in-8°, 1871.

St-Pétersbourg. *Académie des sciences.* — Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, 7e série, T. XIV (nos 8 et 9), XV, et XVI (nos 1 à 8), in-4°, 1869-70. — Bulletin, T. XIV (nos 4 à 6), XV et XVI (no 1), in-4°, 1869-71.

St-Pétersbourg. *Observatoire physique.* — Annales de l'Observatoire physique central de Russie, années 1866 à 1868, in-4°, 1870-71. — Jahresbericht des physikalischen Central Observatoriums für 1869, in-4°, 1870. — Repertorium für Meteorologie, T. I (2e livr.) et II (1re livr.), in-4°, 1870-71.

St-Pétersbourg. *Société de géographie.* — Ottchet Imperatorskago geographitcheskago Obchestva za 1869 god, in-8°, 1870.

St-Pétersbourg. *Jardin Impérial de botanique.* — Delectus seminum quæ hortus botanicus imperialis petropolitanus

pro mutua commutatione offert, in-8°, 1871. — Troudy imperatorskago St-Petersbourgskago botanicheskago Sada, T. I (n° 1), in-8°, 1871.

ST-PÉTERSBOURG. *Congrès international de botanique et d'horticulture en 1869.* — Bulletin du Congrès international de botanique et d'horticulture en 1869, in-8°, 1870. — Catalogue de l'exposition internationale d'horticulture à St-Pétersbourg, in-8°, 1869.

Allemagne.

AUGSBOURG. *Société d'histoire naturelle.* — Einundzwanzigster Bericht des naturhistorischen Vereins in Augsburg, in-8°, 1871.

BERLIN. *Académie des sciences.* — Monatsbericht der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, années 1870, 1871, et 1872 (n^{os} 1 à 3), in-8°. — Verzeichniss der Abhandlungen des kön. preuss. Akademie der Wissenschaften von 1710-1870 in alphabetischer Folge der Verfasser, in-8°, 1871.

BERLIN. *Société géologique.* — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, T. XXII (n^{os} 3 et 4), XXIII (n^{os} 1 à 4), in-8°, 1871.

BERLIN. *Société de géographie.* — Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 2^{e} série, T. V (n^{os} 4 à 6), VI et VII (n° 1), in-8°, 1870-72.

BERLIN. *Société d'horticulture.* — Wochenschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kön. preuss. Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde, T. XIII (n^{os} 30 à 52), XIV (n^{os} 1 à 52), XV (n^{os} 1 à 25), in-4°, 1870-72.

BONN. *Société d'histoire naturelle.* — Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphaliens, T. XXVI (n^{os} 1 et 2), in-8°, 1869.

BRÈME. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, T. II (n° 3) et III (n° 1), in-8°, 1871-72. — Beilage n° 1 zu den Abhandlungen, in-4°, 1871.

BRESLAU. *Société silésienne.* — Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterlandische Cultur. Philosophisch-histo-

rische Abtheil. 1870; Abtheil. für Naturwissenschaften und Medicin 1869-70, in-8°. — Siebenundvierzigster (1869), *und* Achtundvierzigster (1870) Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft, in-8°, 1870–71.

Darmstadt. *Sociétés de géographie et de géologie.* — Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt, und des mittelrheinischen geologischen Vereins, 3ᵉ série, T. IX (nᵒˢ 97 à 108), in-8°, 1870.

Dresde. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden, Juni 1869 bis Mai 1870, in-8°, 1870.

Dresde. *Société des sciences naturelles « Isis. »* — Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, 1871 (juill. à déc.), 1872 (janv. à mars), in-8°.

Emden. *Société des sciences naturelles.* — Kleine Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Emdem, n° XV, in-8°, 1871.

Gœttingue. *Société Royale des sciences.* — Nachrichten von der kön. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1870, in-8°.

Gœttingue, *Observatoire.* — Astronomische Mittheilungen von der kön. Sternwarte zu Göttingen (1ʳᵉ partie), in-4°, 1869.

Hambourg. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, T. V (n° 2), in-4°, 1871. — Uebersicht der Aemter-Vertheilung und wissenschaftlichen Thätigkeit des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg-Altona in Jahre 1869, *und* in Jahre 1870, in-4°, 1869–70.

Heidelberg. *Société d'histoire naturelle et de médecine.* — Abhandlungen des naturistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg, T. V (nᵒˢ 4 et 5), VI (n° 1), in-8°, 1870–72.

Munich. *Académie des sciences.* — Abhandlungen der matematisch-physikalischen Classe der kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, T. X (n° 3), in-4°, 1870. — Almanach für das Jahr 1871, in-8°. — Sitzungsberichte 1871 (n° 2), in-8°. — Denkschrift auf Christian Erich Hermann von Meyer, in-4°, 1870.

Munich. *Observatoire.* — Annalen der kön. Sternwarte bei München, T. XVIII, in-8°, 1871.

STUTTGARD. *Société des sciences naturelles.* — Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, T. XXV (nos 2 et 3), 1869 ; XXVII, 1871, in-8°.

WIESBADEN. *Société des sciences naturelles.* — Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, T. XXI-XXII, in-8°, 1867-68.

WURZBOURG. *Société de physique et de médecine.*— Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würsburg, nouv. série, T. II (nos 1 à 3), in-8°, 1871.

Autriche-Hongrie.

BRUNN. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn, T. VII, in-8°, 1869.

HERMANNSTADT. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, T. XX et XXI, in-8°, 1869-71.

PRAGUE. *Société d'histoire naturelle « Lotos. »* — Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften, T. XVIII, XIX, XXI, in-8°, 1868-71.

VIENNE. *Académie des sciences.* — Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, années I à IV, VII (nos 21 à 27), VIII (nos 2 à 6), IX (nos 7 à 16), in-8°, 1864-72. — Sitzungsberichte, T. LX (nos 3 à 5), LXI (no 1), in-8°, 1869-70. — Register zu den Bänden 51 bis 60 der Sitzungsberichte, no VI, in-8°, 1870.

VIENNE. *Institut géologique.* — Jahrbuch der kais.-kön. geologischen Reichsanstalt, T. XX (no 2), in-4°, 1870. — Verhandlungen 1870 (nos 6 à 9), in-4°, 1870.

VIENNE. *Société de géographie.* — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Wien, nouv. série, T. III, in-8°, 1870.

Serbie.

BELGRADE. *Société littéraire serbe.* — Glasnik Srpskog Outchenog drouschtva, T. XXIII à XXXII, in-8°, 1868-71.

Suisse.

Bale. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, T. V (n° 3), in-8°, 1871. — Bericht über die Verhandlungen vom August 1834 bis Juli 1835, n° 1, in-8°, 1835.

Berne. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1869 *und* aus dem Jahre 1870, in-8°, 1870-71.

Chur. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, T. XV et XVI, in-8°, 1870-72.

Genève. *Société de physique et d'histoire naturelle.* — Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, T. XX (2e partie), XXI (1re partie), in-4°, 1870-71. — Table des mémoires contenus dans les tomes I à XX, in-4°, 1871.

Lausanne. *Société des sciences naturelles.* — Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, T. X (nos 63 à 65), et XI (nos 66 et 67), in-8°, 1870-72.

Neufchatel. *Société des sciences naturelles.* — Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neufchâtel, T. VIII (n° 3) et IX (n° 1), in-8°, 1870-71.

Soleure. *Société helvétique des sciences naturelles.* — Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Solothurn am 23, 24 und 25 August 1869, in-8°, 1870.

Zurich. *Société des sciences naturelles.*— Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zurich, T. XV, in-8°, 1870.

Italie.

Florence. *Comité géologique d'Italie.* — Reale Comitato geologico d'Italia. Bollettino, T. I (nos 7 à 12), II (nos 1 à 12), III (nos 1 à 4), in-8°, 1870-72.

Florence. *Société de géographie.* — Bollettino della Società geografica italiana, T. V, VI et VII, in-8°, 1870-72.

Lucques. *Académie Royale des sciences, lettres et arts.* — Memorie e documenti per servire alla storia di Lucca, T. XI (2e partie), in-4°, 1870.

Milan. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società italiana di scienze naturali, T. XIII et XIV (nos 1 et 2), in-8° 1870-71.

MONCALIERI. *Observatoire.* — Bullettino meteorologico dell' Osservatorio di Moncalieri, T. V (nos 6 à 12), VI (nos 1 à 6), in-4°, Turin, 1870-71.

NAPLES. *Société Royale. Académie des sciences physiques et mathématiques.* — Atti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche, T. III et IV, in-4°, 1866-69. — Rendiconto, T. VI (nos 6 à 12), VII et VIII, in-4°, 1867-69.

NAPLES. *Société Royale. Académie des sciences morales et politiques.* — Rendiconto delle tornate e dei lavori della Reale Accademia di scienze morali e politiche, in-4°, 1862.

PESARO. *Académie agricole.* — Esercitazioni dell' Accademia agraria di Pesaro, T. XIV, in-8°, 1870.

PISE. *Universités toscanes.* — Annali delle Università toscane, T. XI, in-4°, 1869.

ROME. *Académie des Lincei.* — Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei, T. XXIII, in-4°, 1870. — Atti della Reale Accademia dei Lincei, T. XXIV, in-4°, 1871.

TURIN. *Académie des sciences.*— Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino, T. IV, in-8°, 1868-69. — Sunti dei lavori scientifici letti e discussi nella classe di scienze morali, storiche e filologiche dal 1859 al 1865, in-8°, 1868.

TURIN. *Observatoire.* — Bollettino meteorologico ed astronomico del Regio Osservatorio dell' Università di Torino, T. III, in-4°, 1868.

VENISE. *Institut vénitien.* — Memorie del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, T. XV (2e partie) et XVI (1re partie), in-4°, 1871. — Atti, T. XVI (nos 3 à 10), in-8°, 1870-71; 4e série, T. I (nos 1 à 5), in-8°, 1871-72.

Espagne.

MADRID. *Observatoire.* — Annuario del Observatorio de Madrid, Año X, in-16, 1870. — Observaciones meteorologicas efectuadas en el Observatorio de Madrid desde 1a de diciembre de 1867 al 30 de noviembre de 1868, in-8°, 1869. — Resumen de las observaciones efectuadas en la Peninsula desde el dia 1a de diciembre de 1867 a 30 de noviembre de 1868, in-8°, 1870.

Portugal.

Lisbonne. *Académie des sciences.* — Memorias da Academia Real das sciencias de Lisboa, classe de sciencias mathematicas, physicas e naturaes, T. IV (1re partie), in-4°, 1867. — Portugaliæ monumenta historica a sæculo octavo post Christum usque ad quintum decimum. Diplomata et chartæ, T. I (fasc. 1 et 2), in-f°, 1868-69; Leges et consuetudines, T. I (fasc. 5 et 6), in-f°, 1866-68. — Corpo diplomatico Portuguez, T. II et III, in-4°, 1865-68. — Lendas da India, T. IV (2e partie), in-4°, 1866. — Subsidios para a historia da India Portugueza, in-4°, 1868. — Apontamentos para a Icthyologia da Portugal, (1re partie), in-4°, 1866. — Technologia rural, T. I et II, in-8°, 1865-68.

Asie.

Batavia. *Société des arts et sciences.* — Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, T. XXXIII, in-4°, 1868. — Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, T. XVI (nos 2 à 6), XVII (nos 1 à 6) et XVIII (no 1), in-8°, 1866-68. — Katalogus der ethnologische Afdeeling van het Museum, in-8°, 1869. — Catalogus der numismatische Afdeeling van het Museum, in-8°, 1869. — Notulen van de algemeene en Bestuurs-Vergaderingen, T. IV (no 2), V, VI et VII (no 1), in-8°, 1867-69.

Batavia. *Société des sciences naturelles des Indes néerlandaises.* — Tijdschrift voor Nederlandsch Indië, T. XXXI, in-8°, 1869-70.

Calcutta. *Société asiatique du Bengale.* — Proceedings of the asiatic Society of Bengal, no 5, may 1871, in-8°.

Amérique du Nord.

Augusta. *Commission des pêcheries du Maine.* — Third *and* Fourth Report of the Commissioners of Fisheries of the State of Maine, in-8°, 1869-70. — The water-power of Maine, in-8°, 1869.

Boston. *Société d'histoire naturelle.* — Proceedings of the Boston Society of natural history, T. XII et XIII (f. 1 à 23),

in-8°, 1869-70. — Memoirs of the Boston Society of natural history, T. II (n° 1), in-4°, 1871.

CAMBRIDGE. *Académie américaine des arts et sciences.* — Proceedings of the american Academy of arts and sciences, T. VIII (f. 1 à 37), in-8°, 1869-70.

CAMBRIDGE. *Musée de Zoologie comparée*, — Bulletin of the Museum of comparative zoology of Harvard College, n^os^ IX à XIII, in-8°, 1867.

COLUMBIA. *Société médicale.* — Anniversary oration delivered before the medical Society of the district of Columbia, sept. 26, 1866, in-8°, Washington, 1869.

INDIANOPOLIS. — First annual report of the geological Survey of Indiana; maps and coloured section, in-8°, 1869.

NEWHAVEN. *Académie du Connecticut.* — Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences, T. I (2^e^ partie) et II (1^re^ partie), in-8°, 1867-71.

NEW-YORK. *Société d'histoire naturelle.* — Annals of the Lyceum of natural history of New-York, T. IX (f. 10 à 26), in-8°, 1869-70.

PHILADELPHIE. *Académie des sciences naturelles.* — Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia, 1869 (n^os^ 1 à 4), in-8°, 1869.

SALEM. *Institut d'Essex.* — Proceedings and communications of the Essex Institute, T. VI (n^os^ 1 et 2), in-8°, 1868-71. — — Bulletin of the Essex Institute, T. I et II, in-8°, 1869-70. — An historical notice of the Essex Institute, in-8°, 1866. — To-day; a paper printed during the fair of the Essex Institute and Oratorio Society at Salem from october 31 st to november 4th 1870, in-4°, 1870.

WASHINGTON. *Institution Smithsonienne.* — Smithsonian Contributions to Knowledge, T. XVI et XVII, in-4°, 1870-71. — Smithsonian miscellaneous collections, T. VIII et IX, in-8°, 1869. — Annual report of the Board of Regents for the years 1868 *and* 1869, in-8°, 1869-71.

WASHINGTON. *Bureau hydrographique.* — Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey during the years 1866 *and* 1867, in-4°, 1869.

WASHINGTON. *Département de l'agriculture.* — Report of the Commissioners of Agriculture for the years 1867 *and* 1868,

in-8°, 1868-69. — Monthly reports of the Departement of Agriculture for the years 1868 *and* 1869, in-8°, 1868-69.

Washington. *Bureau des Brevets d'invention.* — Report of the Commissioner of Patents for the year 1856, arts and manufactures, T. I à III, in-8°, 1857. — For the year 1868, T. I à IV, in-8°, 1869.

Washington. *Département de l'Intérieur.* — Second annual report of the Board of Indian Commissioners, for the year 1870, in-8°, 1871.

Washington. *Département de la guerre. Bureau du chirurgien général.* — Circular n° 3. A report of surgical cases treated in the Army of the U. S. from 1865 to 1871, in-4°, 1871. — Circular n° 4. A Report on barracks and hospitals, with description of military posts, in-4°, 1870.

Amérique du Sud.

Buenos-Ayres. *Musée public.* — Anales del Museo publico de Buenos-Ayres, T. II (nos 2 et 3), in-f°, 1871.

§. 3. *Ouvrages divers.*

Les noms des membres de la Société sont précédés d'une astérique *.

* Agassiz (L.). — Address delivered on the centennial anniversary of the birth of Alexander von Humboldt, in-8°, Boston, 1869. — A letter concerning deep-sea dredgings, addressed to Profr Benjamin Pierce, superintendent of U. S. Coast Survey, in-8°, Cambridge, 1871.

* Areschoug (Fr. W. Chr.). — Bidrag til Groddknopparnas Morfologi och Biologi, in-4°, Lund, 1857. — Bidrag til den skandinaviska vegetationens historia, in-4°, 1867. — Växtanatomiska undersökningar. I. Om bladets inre byggnad. II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll, in-4°, 1871. — Botaniska observationer, in-8°, 1854. — Adnotationes criticæ de speciebus nonnullis generis Rumex, in-8°, Stockholm, 1862. — Om de skandinaviska Rubusformerna af gruppeu Corylifolii, in-8°, Lund, 1871. — Om den Europeiska vegetationens ursprung, in-8°.

* Argelander (W. A.). — Fehler-Verzeichniss für die Bessel'schen Zonenbeobachtungen zwischen 2° südlicher und 45° nördlicher Declination, in-4°, Bonn. — Fehler-Verzeichniss für die Bonner Zonenbeobachtungen zwischen 45° und 80° nördlicher Declination, in-4°. — Verbesserungen und Bemerkungen zu verschiedenen Sternverzeichnissen und Beobachtungssammlungen, in-4°. — Beobachtungen und Rechnungen über veränderliche Sterne, in-4°, 1869. — Untersuchungen über die Eigenbewegungen von 250 Sternen, in-4°. — Mittlere Positionen für 1866,0 der gemeinschaftlich zu beobachtende Sterne abgeleitet aus den Beobachtungen am Bonner Meridiankreise, in-4°. — Ueber die Bonner und Leidener Beobachtungen der Egeria in der Opposition des Jahres 1864, in-4°. — Ueber die von Piazzi beobachteten, aber in dessen neuen Catalog nicht aufgenommenem Sterne, in-4°.

* Barboza du Bocage et F. de Brito-Capello. — Apontamentos para a Icthyologia de Portugal. Peixes plagiostomos; 1ª parte: Esqualos, in-4°, Lisbonne, 1866.

Becker (M. A.). — Wilhem Haidinger, in-8°, Vienne, 1871.

Berendt (Herm.). — Analytical alphabet for the Mexican and Central American languages, in-8°, New-York, 1869.

* Bertin (Em.). — Complément à l'étude sur la houle et le roulis, in-8°, Cherbourg, 1870. — Etude sur la possession des immeubles en droit romain et en droit français considérée à ses divers degrés dans les faits qui la constituent et et dans les droits qu'elle confère, in-8°, Caen, 1871.

* Blaserna (Pietro). — Sulla compressibilità dell' acido carbonico e dell' aria atmosferica a 100 gradi di temperatura, in-4°, Palerme, 1865. — Del principio della conservazione della forza, in-8°, 1864. — Le esplorazioni recenti intorno al mare libero del Polo, in-8°, 1869. — Le esplorazioni recenti nell' Africa centrale, in-8°, 1870.

* Blytt (Axel). — Christiana Omegns phanerogamer og bregner med angivelse af deres udbredelse samt en indledning om vegetationens afhængighed af underlaget, in-8°, 1870.

Boni (Carlo). — Le valve dell' Unio nella terramara del Montale, in-8°, Modène, 1871. — Sulle terremare Modenensi, in-8°, 1870.

* Bonissent. — Essai géologique sur le département de la Manche, 2e éd., in-8°, Cherbourg, 1872.

* Boussinesq (J.). — Théorie nouvelle des ondes lumineuses, in-4°, Paris, 1867. — Etudes sur les surfaces isothermes et sur les courants de chaleur dans les milieux homogènes chauffés en un de leurs points, in-4°, 1869. — Théorie des expériences de Savart sur la forme que prend une veine liquide après s'être heurtée contre un plan circulaire, in-4°, 1869. — Essai sur la théorie de l'écoulement d'un liquide par un orifice en mince paroi, in-4°, 1870. — Intégration de l'équation différentielle qui peut donner une deuxième approximation dans le calcul rationnel de la poussée exercée contre un mur par des terres dépourvues de cohésion, in-4°, 1870. — Essai théorique sur les lois trouvées expérimentalement par M. Bazin, pour l'écoulement uniforme de l'eau dans les canaux découverts, in-4°, 1870. — Note complémentaire au mémoire sur les ondes liquides périodiques. Etablissement de relations générales et nouvelles entre l'énergie interne d'un corps fluide ou solide et ses pressions ou forces élastiques, in-4°, 1870. — Théorie de l'intumescence liquide appelée onde solitaire ou de translation se propageant dans un canal rectangulaire, in-4°, 1871. — Etude nouvelle sur l'équilibre et le mouvement des corps solides élastiques dont certaines dimensions sont très-petites par rapport à d'autres, 1er et 2e mémoires, in-4°, 1871. — Méthode nouvelle pour la résolution d'une classe importante et très-nombreuse d'équations transcendantes, in-4°, 1871. — Théorie générale des mouvements qui sont propagés dans un canal rectangulaire horizontal, in-4°, 1871. — Sur le mouvement permanent varié de l'eau dans les tuyaux de conduite et dans les canaux découverts, in-4°, 1871. — Sur une propriété remarquable des points où les lignes de plus grande pente d'une surface ont leurs points osculateurs verticaux, et sur la différence qui existe généralement, à la surface de la terre, entre les lignes de faîte ou de thalweg et celle le long desquels la pente du sol est un minimum, in-4°, 1871. — Lois géométriques de la distribution des pressions dans un solide homogène et ductile soumis à des déformations pla-

nes, in-4°, 1872. — Equation aux dérivées partielles des vitesses dans un solide homogène et ductile déformé parallèlement à un plan, in-4°, 1872. — Théorie des ondes et des remous qui se propagent le long d'un canal rectangulaire horizontal, en communiquant au liquide contenu dans ce canal des vitesses sensiblement pareilles de la surface au fond, in-4°, 1872. — Théorie des ondes liquides périodiques, in-4°, 1872. — Sur les lois qui régissent, à une première approximation, les ondes lumineuses propagées dans un milieu homogène et transparent d'une contexture quelconque, in-4°, 1872.

Brigham (W. T.). — Historical Notes on the Earthquakes of New-England 1868-1869, in-4°, Boston, 1871.

Brito Capello (F. de). — Voir Barbosa du Bocage.

Bruguière (L.). — Orographie de l'Europe, in-4°, Paris, 1830.

* Caminhoa (J. Monteiro). — Das plantas toxicas do Brasil, in-8°, Rio-Janeiro, 1871.

* Castracane (Conte Abb. Francesco) degli Antelminelli. — Cenni storici e generali su le Diatomee, in-4°, Rome, 1868. — Su la moltiplicazione e riproduzione delle Diatomee, in-4°, 1868. — Esame microscopico e note critiche su un campione di fango atlantico ottenuto nella spedizione del « Porcupine » nell' anno 1869, in-4°, 1871. — Su l'uso delle linee di Nobert, e delle preparazioni di Diatomee, a valutare l'efficacia dei microscopi, in-4°, 1869. — Cenni su l'esame microscopico di un fango estratto dal fondo dell' Oceano atlantico, in-4°, 1870. — Nuovo sistema di ricerche su le Diatomee, e risultati ottenuti da quelle nel 1869, in-4°, 1870. — Su la illuminazione monocromatica del microscopio e la fotomicrografia e loro utilità, in-4°, Rome, 1871.

Chevrolat et Fauvel. — Coléoptères de l'Ile de Cuba, 3e mémoire : famille des Staphyliniens, in-8°, Paris, 1863.

* Chiò (Felice). — Discorso per l'inaugurazione del busto di Giovanni Plana, in-8°, Turin, 1870. — Nota sulla formula sommatoria, in-8°, 1870. — Théorème relatif à la différentiation d'une intégrale définie par rapport à une variable comprise dans la fonction sous le signe S et dans les limites de l'intégrale, étendu au calcul des différences et suivi de quelques applications, in-8°, 1871.

Cialdi (Alcss.). — Les Ports-chenaux et Port-Said, in-8°, Rome, 1870.

Clos. — Essai de tératologie taxonomique ou des anomalies végétales considérées dans leurs rapports avec les divers degrés de la classification, in-8°, Toulouse, 1871. — Recherches sur le Charbon du Maïs (*Ustilago Maydis*), in-8°, 1871. — Les plantes de Virgile, in-8°, 1871.

Cox (E. T.). — First annual report of the geological survey of Indiana, made during the year 1869, in-8°, Indianopolis, 1869. — Maps and coloured section referred to in the Report of the State Geologist of Indiana, in-8°, 1869.

Cuyper (Ch. de). — Observations sur l'enseignement supérieur, in-8°, Liège, 1870.

Delondre. — Bombardement du Museum d'histoire naturelle de Paris par l'armée allemande en janvier 1871, in-8°, Paris, 1871.

Denza (Franc.). — Le stelle cadenti dei periodi di novembre 1868 ed agosto 1869 osservate in Piemonte ed in altre contrade d'Italia, V et VI, in-8°, Turin, 1870. — Programma delle osservazioni fisiche che verrano eseguite nel traforo del Frejus dai Signori P. Angelo Secchi, Dianiella-Muller e Francesco Denza, in-8°, 1871.

Des Moulins (Ch.). — Fragments zoologiques. 1° Questions obscures relatives à l'*Hydractinia echinata* Flem. et à l'*Alcyonium domuncula* Lam., tous deux logeurs de Pagures. 2° Notes spécifiques sur le genre *Polia* d'Orbigny, in-8°, Bordeaux, 1872.

Du Moncel (Comte Théod.). — Recherches sur les meilleures conditions de construction des Electro-aimants, in-8°, Caen, 1871.

Fauvel (A.). — Catalogue des insectes recueillis à la Guyane française par M. Deplanche, 1re et 2e parties, in-8°, Caen, 1861-62. — Synopsis des espèces normandes du genre *Micropeplus*, in-8°, 1861. — Sur les genres *Calyptomerus* et *Comazus*, in-8°, Paris, 1861. — Diagnoses d'un nouveau genre et de deux espèces nouvelles de Staphylinides de France, in-8°, 1862. — Notice sur quelques Aléochariens nouveaux ou peu connus, in-8°, 1863. — Remarques critiques sur les Staphylinides décrits par Solier dans l'His-

toria de Chile de Gay, in-8°, 1863. — Coléoptères de l'île de Cuba, 3e mémoire : famille des Staphyliniens, in-8°, 1863. — Description d'une espèce nouvelle de *Pæderus*, in-8°, Leyde, 1869.

Ferreria Lapa — Technologia rural ou Artes chimicas, agricolas e florestaes. 1° Productos fermentados. 2° Azeites, Lacticinios, Cereaes, Farinhas, Pão e Feculas, in-8°, Lisbonne, 1865-68.

Garbiglietti (Ant.). — Lo studio dell' antropologia e dell' etnologia in Italia, e breve rassegna di alcuni scritti italiani relativi a queste scienze stati pubblicati nello scorso anno 1870, in-8°, Turin, 1871. — Sulla riproduzione delle anguille, in-8°, 1872. — Ancora sulla riproduzione delle anguille, in-8°, 1872.

Genocchi (Angelo). — Notizie intorno alla vita ed agli scritti di Felice Chiò, in-4°, Rome, 1871.

Godron (A.). — Essai sur les Renoncules à fruits ridés transversalement, in-8°, Nancy, 1840. — Quelques observations sur la famille des Alsinées, in-8°, 1842. — Observations sur quelques plantes Lorraines, in-8°. — Rapport fait à la Société centrale d'agriculture de Nancy sur le traité de M. Lecoq concernant l'hybridation des végétaux, in-8°, 1848. — Observations critiques sur l'inflorescence considérée comme base d'un arrangement méthodique des espèces du genre *Silene*, in-8°, 1847. — Revue des Trèfles de la section *Chronosemium*, in-8°, 1847. — Note sur une nouvelle espèce d'Hyssope récemment découverte dans les Pyrénées orientales, in-8°, 1850. — Monographie des *Silene* de l'Algérie, in-8°, 1851. — Notices botaniques, in-8°, Besançon, 1854. — Quelques notes sur la flore de Montpellier, in-8°, 1854. — De la fécondation des *Ægilops* par les *Triticum*, in-8°, Nancy, 1855. — De l'*Ægilops triticoides* et de ses différentes formes, in-8°, 1856. — Observations sur le *Drosera obovata*, in-8°, 1856. — Description d'une nouvelle espèce du genre *Sorbus* découverte dans les Vosges, in-8°, 1858. — Nouvelles expériences sur l'*Ægilops triticoides*, in-8°, 1858. — Observations sur les bourgeons et sur les feuilles du *Liriodendron tulipifera*, in-8°, 1861. — Mémoire sur les feuilles inéquilatères, in-8°, 1861. —

Nouveaux faits relatifs à l'histoire des *Ægilops* hybrides, in-8°, 1861. — De l'origine hybride du *Primula variabilis*, in-8°, 1863. — Recherches expérimentales sur l'hybridité dans le règne végétal, in-8°, 1863. — De la végétation du Kaiserstuhl, dans ses rapports avec celle des coteaux jurassiques de la Lorraine, in-8°, 1864. — Une promenade botanique aux environs de Benfeld, in-8°, 1864. — Observations sur les races du *Datura stramonium*, in-8°, 1864. — Une visite géologique et botanique au Lac de Fondromeyx (Vosges), in-8°, 1764. — Mémoire sur les Fumariées à fleurs irrégulières et sur la cause de leur irrégularité, in-8°, 1864. — Mémoire sur l'inflorescence et les fleurs des Crucifères, in-8°, 1865. — Mémoire sur la pélorie des *Delphinium* et sur plusieurs autres anomalies que présentent les fleurs de ce genre, in-8°, 1865. — Sur les trois floraisons du *Wistaria chinensis*, in-8°, 1865. — De la pélorie des *Pelargonium*, in-8°, 1866. — Nouvelles expériences sur l'hybridité dans le règne végétal faites pendant les années 1863, 1864 et 1865, in-8°, 1866. — Observations sur les bourgeons et sur l'inflorescence des Papilionacées, in-8°, 1866. — De la signification morphologique des différents axes de végétation de la vigne, in-8°, 1867. — Observations sur les organes de végétation du *Hedera helix*, in-8°, 1867. — Etude sur les bourgeons des Platanes, in-8°, 1867. — Une pélorie reproduite de graines, in-8°, 1868. — Observations sur quelques axes végétaux constamment définis par la modification du bourgeon terminal ou des mérithalles supérieurs, in-8°, 1868. — Histoire des *Ægilops* hybrides, in-8°, 1870. — Les hêtres tortillards des environs de Nancy, in-8°, 1870. — Note sur un mollusque récemment naturalisé en Lorraine, in-8°, 1856. — De la suppression congéniale de l'appendice caudal, observée sur une famille de chiens, in-8°, 1865. — L'homme de Platon ou description d'un coq et d'une poule naturellement dépourvues de plumes, in-8°, 1865. — L'âge de pierre en Lorraine, in-8°, 1868. — Une mission Bouddhiste en Amérique au V^e^ siècle de l'ère chrétienne, in-8°, Paris, 1868. — Autopsie d'un chien naturellement dépourvu de l'appendice caudal, in-8°, Nancy, 1866. — Des origines ethnologiques des populations prussiennes, in-8°, Paris, 1868. — Les Perles de la Vologne

et le Chateau-sur-Perle, in-8°, Nancy, 1869. — Florula Juvenalis seu enumeratio et descriptio plantarum è seminibus exoticis inter lanas allatis enatarum in campestribus Portûs Juvenalis propè Monspelium, in-4°, Montpellier, 1853. — Considérations sur les migrations des végétaux et spécialement sur ceux qui, étrangers au sol de la France, y ont été introduits accidentellement, in-4°, Montpellier, 1853.

Gould (Aug.). — Report on the Invertebrata of Massachusetts, 2e édit., in-8°, Boston, 1870.

* Grenier et Godron. — Notices botaniques, in-8°, Besançon, 1854.

Hansen (G. Armauer). — Bidrag til Lymphekjertlernes normale og pathologiske Anatomi, in-4°, Christiania, 1871.

* Helmersen (G. von). — Notiz über die Berge Ak-tau und Kara-tau auf der Halbinseln Mangyschlak am Ostufer des Kaspischen Meeres, in-8°, St-Pétersbourg, 1870. — Ueber die Braunkohlenlager bei Smela in Gouvernement Kijew und bei Jelisawetgrad in Gouvernement Cherson, in-8°, 1869. — Sir Roderick Impey Murchison, in-8°, 1871.

* Herder (F. de). — Reisen in den Süden von Ostsibirien ausgeführt in den Jahren 1855-59 durch G. Radde. Botanische Abtheilung. Monopetalæ, T. III, nos 2 et 3, in-8°, Moscou, 1867-69. — Enumeratio plantarum in regionibus cis- et traansiliensibus a cl. Semenovio anno 1857 collectarum, nos 3 et 4, in-8°, Moscou, 1869.

* Hinrichs (Gust.). — On the spectra and composition of the Elements, in-8°, 1866. — Contributions to Molecular science or Atomechanics, nos 1 et 2, in-8°, Iowa-City, 1868. — The elements of physics demonstrated by the students own experiments, in-8°, Davenport, 1870. — The school laboratory of physical science, T. I (nos 1 à 4), in-8°, Iowa city, 1871 ; T. II (n° 1), in-8°, 1872. — Biographical sketch of Wilhem von Haidinger, in-8°, Davenport, 1872.

* Janczewski (Edouard de). — Poszukiwania morfologiczne nad Miotnikien otrebiastym (Ascobolus furfuraceus), in-8°, Cracovie, 1871. — Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Archegoniums, in-4°, Halle, 1872.

Joffroy (Alexis). — L'extrait de viande de Liebig. Réponse au Dr Müller, in-8°, Lille, 1872.

Joly (Emile). — Contributions pour servir à l'histoire naturelle des Ephémérines, n° 1 : *Cœnis grisea* et *maxima*, in-8°, Toulouse, 1871.

Kanitz (August). — Ueber *Urtica oblongata* Koch nebst einigen Andeutungen über andere Nessel-Arten, in-4°, Regensburg, 1872.

Kjerulf (Théodor). — Om skuringsmærker, glacialformationen og terrasser, samt om grundfjeldets og sparagmitfjeldets mægtighed i Norge. I. Grunfjeldet, in-4°, Christiana, 1871.

Lange (Johann). — Beretning om Universitets botaniske Have for Aarene 1867-68 ; — id. for Aarene 1869-70, in-8°, Copenhague, 1870-71. — Om de vigtigste af de i det 47de hæfte af Flora danica optagne Planter, in-8°, 1869. — Bemærkninger om froenes form og skulptur hos beslægtede Arter i forskellige Slægter, in-8°, 1870.

Lavollée (C.). — Les chemins de fer et l'enquête parlementaire, in-8°, Paris, 1872.

Lea (Isaac). — A synopsis of the family Unionidæ, 4e édit., in-8°, Philadelphie, 1870.

Liénard (Félix). — Dictionnaire topographique du départ. de la Meuse, in-4°, Paris, 1872.

Matton (Aug.) — Dictionnaire topographique du dép.de l'Aisne, in-4°, Paris 1871.

Medici (Michele). — Memorie storiche intorno le Accademie scientifiche e letterarie della città di Bologna, in-8°, Bologna, 1852.

Mohn (H.) — Det norske meteorologiske Instituts Storm-atlas, in-f°, Christiana, 1870. — Norsk meteorologisk Aarborg for 1869, 1870, in-4°, 1870-71.

Mottez (A.) — Réflexions sur différents points de théorie du navire, in-8°, Toulon, 1864. — Examen pratique de questions de théorie du navire, in-8°, Cherbourg, 1871.

Muller (Ferdin. von). — Forest culture in its relation to industrial pursuits, in-8°, Melbourne, 1871. — The principal timber trees readily eligible for Victorian industrial culture, in-8°, Melbourne, 1871.

Negri (Cristoforo). — Discorso alla Società geografica italiana, in-8°, Florence, 1871.

Nouette-Delorme. — La question des chemins de fer, in-8°, Paris, 1872.

Pancic (Joseph). — Schoumsko drvéce i Schible ou Srbiji, in-8°, Belgrade, 1871. — Neschto o naschim schoumama, in-8°, Kragoujevtzi, 1870.

Payer (J.) — Botanique cryptogamique ou histoire des familles naturelles des plantes inférieures, in-8°, Paris, 1850.

Plateau (J.) — Une expérience relative à la question de la vapeur vésiculaire, in-8°, Bruxelles, 1871.

Predieri (Paolo). — Sulla generazione delle anguille, in-8°, Turin, 1872.

Prestel. — Die Temperatur-Verhältnisse in der untersten, die Erdoberfläche unmittelbar berührenden Schicht des Luftmeeres, in-8°, Emden, 1871.

Preudhomme de Borre (Alfred). — Catalogue synonymique et descriptif d'une petite collection de fourreaux de larves de Phryganides de Bavière, in-8°, Bruxelles 1871. — Notice sur un nouveau genre de Ténébrionides appartenant au groupe des Adélides, in-8°. — Considérations sur la classification et la distribution géographique de la famille des Cicindélètes, in-8°. — Notice sur des débris de Chéloniens faisant partie des collections du Musée royal d'histoire naturelle et provenant des terrains tertiaires des environs de Bruxelles, in-8°, 1869. — Note sur le *Byrsax (Boletophagus) gibbifer* Wesmael et sur la place qu'il doit occuper dans la classification actuelle de la tribu des Bolitophagides, in-8°, 1870. — Monographie du genre *Æsculus* par Dr Ch. Koch, in-8°, Liège, 1857. — Notice sur quelques plantes grimpantes herbacées appartenant à la famille des Cucurbitacées par C. Koch, in-8°, 1860. — Notice sur la tribu des Marantées, suivie de la nomenclature des espèces cultivées dans les jardins par Fr. Kœrnicke, in-8°, Gand, 1860. — Monographie des Agavées par C. Koch, in-8°, 1862. — Histoire naturelle du genre *Borassus* par Berthold Seemann, in-8°, 1863. — De l'origine des plantes alpines par A. Pokorny, in-8°, 1871. — Notice sur les productions végétales de l'Abyssinie par Hemsley, in-8°, 1869. — Notice sur quelques condiments chinois fournis par la famille des Xanthoxylacées par W. F. Daniell, in-8°, 1870. — Aperçu sommaire de chimie végétale par Dr Seubert, in-8°.

Quetelet (Ad.). — Observations des phénomènes périodiques

pendant l'année 1869, in-4°, Bruxelles. — Orages en Belgique en 1870 et aurore boréale des 24 et 25 octobre 1870, in-8°, 1870. — Notice sur sir John F. W. Herschel, in-8°, 1870. — Développement de la taille humaine ; extension remarquable de cette loi, in-8°, 1870. — Annales météorologiques de l'Observatoire Royal de Bruxelles, 4e année, in-4°, 1870.

Rankine (W. J. Macquorn). — A manual of machinery and millwork, in-8°, Londres, 1869. — A manual of the steam engine and other prime movers (5e édit.), in-8°, 1870. — A manual of applied mechanics (6e édit.), in-8°, 1872. — A manual of civil engineering (8e édit.), in-8°, 1872. — Useful rules and tables relating to mensuration, engineering, structures and machines (3e édit.), in-8°, 1872.

Regel (E.) et F. Herder. — Enumeratio plantarum in regionibus cis- et transiliensibus a cl. Semenovio anno 1857 collectarum, nos 3 et 4, in-8°, Moscou, 1869.

Renault (Ch.). — La Syphilis au XVe siècle, in-8°, Paris, 1868.

Saint-Venant (Barré de). — Du roulis sur mer houleuse, calculé en ayant égard à l'effet retardateur produit par la résistance de l'eau, in-8°, Cherbourg, 1871.

Sars (G. O.). — Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. I. Monographi over de ved Norges kyster forekommende Mysider, 1re livr., in-4°, Christiania, 1870.

Seue (C. de). — Le névé de Justedal et ses glaciers, in-4°, Christiania, 1870.

Soubeiran (J. L.). — Curiosités de l'alimentation, in-8°, Paris, 1871. — Pisciculture dans l'Amérique du Nord, in-8°, Paris, 1871. — Rapport sur les expositions internationales de pêche de Boulogne-sur-Mer, Arcachon et Le Havre, 1866-68, in-8°, 1871.

Steenstrup (Jap.). — Om Lesteira, Silenium og Pegesimallus, tre af Prof. Dr H. Kroyer opstillede slægter of Snyltekrebs, in-8°, Copenhague, 1869. — Om Kjæmpe-Oxens (*Bos primigenius*) samtidighed med Iamdets ældre fyrreskove, og om flintskærver indvoxne i Dyreknokler, som minder om stenalderens forfolgelser af de vilde Dyr, in-8°, 1871.

Toner (J. M.). — Anniversary oration delivered before the medical Society of the district of Columbia, September 26, 1866, in-8°, Washington, 1869.

Weinland (David). — On the Egg-tooth of Snakes and Lizards On the armature of the lower bill of the hatching *Tringa pusilla*, in-8°, Salem, 1857.

Wells (Walter). — The water-power of Maine, in-8°, Augusta, 1869.

* Wild (H.). — Annales de l'Observatoire physique central de Russie, années 1866, 1867 et 1868, in-4°, St-Pétersbourg, 1870-71. — Repertorium für Meteorologie, T. I, 2e liv., et T. II, 1re liv., in-4°, 1870-71. — Jahresbericht des physikalischen Central-Observatoriums für 1869, in-4°, 1870.

Zittel (Carl Alfred). — Denkschrift auf Christ. Erich Hermann von Meyer, in-4°, Munich, 1870.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG.

Bureau de la Société.

Fondateurs.

MM.

C^te^ Th. Du MONCEL, O ✻, directeur honoraire.
Aug. LE JOLIS, I ❀, archiviste-perpétuel.
Emm. LIAIS, ✻, secrétaire-perpétuel.

Bureau pour 1872.

Aug. LE JOLIS, I ❀, président.
MOTTEZ, O ✻, vice-président.
BERTIN, ✻, A ❀, secrétaire.
GEUFROY, ✻, trésorier.

Membres honoraires.

C^te^ Th. Du MONCEL, O ✻, ingénieur-électricien, à Paris.
THURET (Gust.), membre de l'Institut, à Antibes.

Membres titulaires.

1° Section des Sciences médicales.

Dr GUIFFART, directeur de la santé, à Cherbourg.
Dr MONNOYE, chirurgien en chef de l'hospice civil.
Dr MONNOYE Fils, à Cherbourg.
Dr LEGARD-LAFOSSE, ✻, à Cherbourg.
Dr BRASSAC, ✻, médecin principal de la marine.
Dr RICHAUD, O✻, médecin en chef de la marine, officier de l'ordre de Charles III.
Dr RENAULT, à Cherbourg.
Dr LEFRANÇOIS, à Cherbourg.

2° Section de zoologie, botanique et agriculture.

A. LE JOLIS, I, Dr ès-sc., commandeur des ordres de St-Stanislas et d'Albert-le-Valeureux, chev. des ordres de Ste-Anne, de St-Grégoire, des Sts Maurice et Lazare, etc.
Cte H. DE TOCQUEVILLE, ✻, ✻, membre de l'Assemblée nationale.
Dr LEBEL, à Valognes.
H. HAMOND, consul de S. M. Britannique, chevalier de l'ordre des Guelphes.
H. DE LA CHAPELLE, commis principal des douanes.
JOSEPH-LAFOSSE, naturaliste, à St-Côme-du-Mont.
MAUGER (Jules), propriétaire.
PLUQUET, ancien pharmacien.
COQUEREL, sous-principal du collège.

3° Section de géologie et géographie.

H. JOUAN, O✻, A, capitaine de frégate.
Cte DE BÉRENGER, ancien officier de marine.
LEMOIGNE-DULONGPRÉ, propriétaire.
ARNAULT, ✻, lieutenant de vaisseau.
CHABIRAND, lieutenant de vaisseau.
FOURNIER, ✻, lieutenant de vaisseau.
MOTTEZ, O✻, capitaine de vaisseau.

1° Section de physique et mathématiques.

Emm. LIAIS, ✻, astronome, officier de l'ordre de la Rose.
L. L. FLEURY, physicien.
GEUFROY, ✻, architecte, chev. de l'ordre de St-Grégoire.
VIBERT, I ✻, principal du collège.
JOFFRÈS, professeur de mathématiques.
MULLER, ingénieur des ponts-et chaussées.
BERTIN, ✻, A ✻, Dr en droit, ingénieur des constructions navales.
COURNERIE (G.), chimiste.
VASTEL (l'abbé), licencié ès-sc., curé de Couville.
FAUVELLE, ingénieur des constructions navales.
LEBARBÉ, A ✻, professeur de mathématiques.

Membres correspondants.

MM.

ABRIA, professeur à la faculté des sciences de Bordeaux.
AGARDH (J. G.), professeur de botanique, à Lund.
AGASSIZ, directeur du muséum de Cambridge (Etats-Unis).
AGUILAR Y VELA, secr. de l'acad. des sciences de Madrid.
AIRY, directeur de l'observatoire de Greenwich.
ANDERSSON (N. J.), membre de l'académie de Stockholm.
ANDRAL, professeur à l'école de médecine, à Paris.
ANGSTRŒM, professeur à l'université d'Upsal.
AOUST (l'abbé), prof. à la faculté des sciences de Marseille.
ARCHER (Wm), secrétaire de la société botanique de Dublin.
ARDISSONE, prof. de botanique, à Fano.
ARESCHOUG (J.), professeur de botanique, à Upsal.
ARESCHOUG (F. W. C.), botaniste, à Lund.
ARGELANDER, astronome, à Bonn.
ASCHERSON, botaniste, à Berlin.
BABINET, membre de l'Institut, à Paris.
BABINGTON (Ch. Cardale), botaniste, à Cambridge.
BAER, membre de l'acad. des sciences de St-Pétersbourg.
BAILLON, professeur à l'école de médecine de Paris.
BALARD, membre de l'Institut, à Paris.

BALFOUR, directeur du jardin botanique d'Edimbourg.
BARBOSA DU BOCAGE, directeur du musée de Lisbonne.
BARTLING (Fr. Th.), professeur, à Gœttingue.
BARUFFI, professeur à l'université de Turin.
BARY (Anton de), professeur de botanique, à Strasbourg.
BAUMHAUER, secrétaire de la soc. des sciences de Harlem.
BECQUEREL, prof. au conserv. des arts et métiers, à Paris.
BEKETOFF (André), prof. de botanique, à St-Pétersbourg.
BENEDEN (van), professeur de zoologie, à Louvain.
BENNETT (Georges), naturaliste, à Sidney.
BENTHAM, président de la société Linnéenne de Londres.
BERKELEY, botaniste, à Wansford.
BERNARD (Claude), membre de l'Institut, à Paris.
BERTHELOT, professeur à l'école de pharmacie de Paris.
BESCHERELLE (E.), botaniste, à Paris.
BIANCONI, professeur à l'université de Bologne.
BLACHE, directeur de la santé, à Marseille.
BLANCHARD, membre de l'Institut, à Paris.
BLASERNA, prof. de physique, à Palerme.
BLEEKER (P.), zoologiste, à La Haye.
BLOMSTRAND, professeur de chimie, à Lund.
BLYTT (Axel), botaniste, à Christiania.
BOISDUVAL, entomologiste, à Paris.
BOIS-REYMOND (Em. du), prés. de la soc. physiq. de Berlin.
BOISSIER (Edm.), botaniste, à Genève.
BOMMER, professeur de botanique, à Bruxelles.
BOREAU, directeur du jardin des plantes d'Angers.
BORNET (Ed.), botaniste, à Antibes.
BOUNIAKOFSKI, v.-prés. de l'acad. des sc. de St-Pétersbourg.
BOURGET, directeur des études à Sainte-Barbe, Paris.
BOUSSINESQ, prof. de mathématiques, à Gap.
BOUSSINGAULT, membre de l'Institut, à Paris.
BOUTELOU, inspecteur des forêts, à Séville.
BOUTSKOY, directeur de l'école navale de Russie.
BRANDT, membre de l'acad. des sciences de St-Pétersbourg.
BRAUN (Alex.), directeur du jardin botanique de Berlin.
BRIOSCHI, directeur de l'Institut technique, à Milan.
BRONGNIART (Ad.), membre de l'Institut, à Paris.
BRUHNS, directeur de l'Observatoire de Leipzig.

BUCHENAU (Franz), botaniste, à Brême.
BUEK, naturaliste, à Hambourg.
BUHSE, botaniste, à Riga.
BUNGE, directeur du jardin botanique de Dorpat.
BUNSEN, professeur de chimie, à Heidelberg.
BURMEISTER, directeur du muséum de Buenos-Ayres.
BUSSY, directeur de l'école de pharmacie de Paris.
BUYS-BALLOT, directeur de l'observatoire d'Utrecht.
CAHOURS, membre de l'Institut, à Paris.
CALIGNY (marquis Anat. de), corresp. de l'Institut, à Versailles.
CAMINHOA (Joaq. Monteiro), prof. à la faculté de Rio-Janeiro.
CARDILE (Giuseppe), docteur-médecin, à Palerme.
CARPENTIER, géologue, à Londres.
CARUEL, directeur du jardin botanique de Pise.
CASPARY, directeur du jardin botanique de Königsberg.
CASTRACANE (comte Francesco), botaniste, à Rome.
CATTELOUP, médecin principal militaire, à Vincennes.
CAUMONT (de), correspondant de l'Institut, à Caen.
CESATI (Vincente de), direct. du jardin botanique de Naples.
CHACORNAC, astronome de l'observatoire de Paris.
CHATEL (Victor), à Aunay-sur-Odon.
CHATIN, professeur à l'école de pharmacie de Paris.
CHESNON, naturaliste, à Evreux.
CHEVREUIL, directeur du muséum d'hist. nat., à Paris.
CIALDI, membre de l'acad. des Lincei, à Rome.
CLOQUET (Jules), prof^r hon. de l'école de médecine, à Paris.
CLOS, prof^r à la faculté des sciences de Toulouse.
COCCHI (Igino), prof^r de géologie à Florence.
COELHO (J.-M. Latino), secrét. de l'académie de Lisbonne.
COHN (Ferd.), professeur d'histoire natur., à Breslau.
COLLADON (Daniel), physicien, à Genève.
COLLIN (Zacharias), professeur à Helsingborg.
COLNET-D'HUART (de), prof^r de physique à Luxembourg.
CORENWINDER, agronome, à Haubourdin près Lille.
CORNALIA, président de la soc. des naturalistes de Milan.
COSSA, directeur de l'Institut technique d'Udine.
COSSON (Ern.), botaniste, à Paris.
COSTE, membre de l'Institut, à Paris.
COTTEAU, naturaliste, à Auxerre.

CREPIN (Fr.), professeur de botanique, à Gand.
CRUVEILHIER, prof[r] à l'école de médecine de Paris.
CUIGNEAU (Th.), botaniste, à Bordeaux.
CUTANDA, directeur du jardin botanique de Madrid.
CUYPER (de), professeur à l'université de Liège.
CUZENT, pharmacien de la marine, aux Antilles.
DANA, naturaliste, à New-Haven.
DARESTE, professeur à la faculté des sciences de Lille.
DARRACQ, naturaliste, à Bayonne.
DARWIN (Charles), botaniste, à Down, Bromley (Kent).
DAUBREE, membre de l'Institut, à Paris.
DAUSSE, ingr en chef des ponts-et-chaussées, à Grenoble.
DECAISNE (Jos.), membre de l'Institut, à Paris.
DE CANDOLLE (Alph.), professeur, à Genève.
DE CANDOLLE (Casimir), botaniste, à Genève.
DELAFOSSE, membre de l'Institut, à Paris.
DE LA RIVE, professeur, à Genève.
DELAUNAY, membre de l'Institut, à Paris.
DELESSE, ingénieur en chef des mines, à Paris.
DENZA, directeur de l'observatoire de Moncalieri.
DEPLANCHE, naturaliste, à Alençon.
DERBÈS, prof[r] à la faculté des sciences de Marseille.
DE SAINS, prof[r] à la faculté des sciences de Paris.
DES MOULINS (Ch.), présid. de la soc. Linn. de Bordeaux.
DESSAIGNES, chimiste, à Vendôme.
DICKIE, professeur de botanique, à Aberdeen.
DOELL, botaniste, à Carlsruhe.
D'OMALIUS D'HALLOY, géologue, à Halloy.
DONNY, chimiste, à Gand.
DOVE, membre de l'académie des sciences de Berlin.
DRECHSLER, professeur, à Dresde.
DROUET (Henri), sous-préfet de Vouziers.
DUBY DE STEIGER, botaniste, à Genève.
DUCHARTRE, membre de l'Institut, à Paris.
DUHAMEL, membre de l'Institut, à Paris.
DUMAS, secrét. perpétuel de l'acad. des sciences de Paris.
DU MORTIER, botaniste, à Tournay.
DUPIN (Charles), membre de l'Institut, à Paris.
DUPONT, secrétaire de la soc. médicale d'Amiens.

DURIEU DE MAISONNEUVE, dir. du jard. bot. de Bordeaux.
DUTREUX, naturaliste, a Luxembourg.
DUVAL-JOUVE, inspecteur d'académie, à Montpellier.
EHRENBERG, membre de l'acad. des sciences de Berlin.
ELIE DE BEAUMONT, secrét. de l'acad. des sciences, à Paris.
ENGELMAN, professeur de botanique, à Saint-Louis.
ERMAN, membre de l'académie des sciences de Berlin.
ETTINGSHAUSEN (C. von), à Gratz.
EUDES-DESLONGCHAMPS (Eng.), prof[r] à la faculté de Caen.
FABRE, professeur au lycée d'Avignon.
FAIRBAIRN, membre corr. de l'Institut, à Manchester.
FAIVRE, professeur à la faculté de Lyon.
FAUVEL, entomologiste, à Caen.
FAYE, membre de l'Institut, à Paris.
FÉE (A. L.), professeur de botanique.
FENZL, directeur du jardin botanique de Vienne.
FILHOL, directeur de l'école de médecine de Toulouse.
FISCHER DE WALHEIM, prés. de la soc. des nat. de Moscou.
FIZEAU, membre de l'Institut, à Paris.
FONSSAGRIVES, professeur à la faculté de Montpellier.
FOURNIER (Eug.), secrét. de la soc. botanique, à Paris.
FRAUENFELD (G. von), secrét. de la soc. zoolog. de Vienne.
FRÉMY, membre de l'Institut, à Paris.
FRIES (Elias), professeur de botanique, à Upsal.
FRIES (Théodor), botaniste, à Upsal.
FRITZSCHE, membre de l'acad. des sc. de St-Pétersbourg.
FUNCK, directeur de la société de zoologie, à Bruxelles.
GANDOGER, botaniste, à Arnas (Rhône).
GARBIGLIETTI, prof. à la faculté de médecine de Turin.
GAROVAGLIO, professeur de botanique, à Pavie.
GASPARIS (de), astronome, à Naples.
GASSIES, naturaliste, à Bordeaux.
GAUGAIN, physicien, à Paris.
GAY (Claude), membre de l'Institut, à Paris.
GELESNOF, membre de l'acad. des sciences de St-Pétersbourg.
GERMAIN DE SAINT-PIERRE, botaniste, à Paris.
GERVAIS (Paul), professeur à la faculté des sciences de Paris.
GIRARDIN (J.), recteur de l'académie de Clermont.
GISTEL, naturaliste, à Munich.

GLOESENER, professeur de physique, à Liége.
GODEY, botaniste, à Balleroy.
GODRON, doyen-honoraire de la faculté des sciences de Nancy.
GOEPPERT, professeur, à Breslau.
GOMEZ (B. A.), naturaliste, à Lisbonne.
GRAELLS (M. de la Paz), botaniste, à Madrid.
GRAHAM, astronome, à Markree.
GRAY (Asa), secrétaire de l'académie de Boston.
GRENIER, doyen de la faculté des sciences de Besançon.
GRIS (Arthur), naturaliste au museum de Paris.
GRISEBACH, professeur de botanique, à Gœttingue.
GROENLAND (Joh.), botaniste, à Paris.
GROVE, physicien, à Londres.
GRUBE, prof. de zoologie, à Breslau.
GRUNOW (Albert), botaniste, à Berndorf.
GUBLER, professeur à la faculté de médecine de Paris.
GUÉRIN-MÉNEVILLE, naturaliste, à Paris.
GUICHENOT, aide-naturaliste au museum de Paris.
GUNTHER, naturaliste au British museum, à Londres.
HANSEN, astronome, à Gotha.
HANSTEEN, directeur de l'observatoire de Christiania.
HARTIG, directeur des forêts, à Brunswick.
HARTING, directeur du jardin botanique d'Utrecht.
HAUER (Franz von), géologue, à Vienne.
HAYNALD (S. Ém. Ludwig von), archevêque de Colocza.
HÉBERT, professeur à la faculté des sciences de Paris.
HEER (Oswald), professeur, à Zurich.
HELDREICH (von), directeur du jardin botanique d'Athènes.
HELMERSEN, direct. de l'école des mines, à St-Pétersbourg.
HEMHOLTZ, professeur de physique, à Berlin.
HENRY (Jos.), secr. de l'Inst. Smithsonienne, à Washington.
HERDER (F. de), botaniste, à St-Pétersbourg.
HERRICH-SCHÆFFER, secrét. de la soc. bot. de Ratisbonne.
HESSE, naturaliste, à Brest.
HESSLER, membre de l'académie des sciences, à Vienne.
HÉTET, pharmacien de la marine, à Brest.
HEURCK (Henri van), botaniste, à Anvers.
HIND, directeur du Nautical-Almanach, à Londres.
HINRICHS (Gustav), professeur de chimie, à Iowa-City.

HIRN, physicien, à Colmar.
HOELZL, botaniste, à Vienne.
HOFFMANN (Hermann), professeur, à Giessen.
HOFMANN (A. W.), professeur de chimie, à Berlin.
HOFMEISTER (Wilh.), prof^r de botanique, à Tubingen.
HOHENBUHEL-HEUFLER (L. von), botaniste, à Vienne.
HOOKER (Dalton), directeur des Jardins de Kew.
HUXLEY, professeur de géologie, à Londres.
HYRTL, professeur d'anatomie, à Vienne.
JACOBI, membre de l'acad. des sciences de St-Pétersbourg.
JANCZEWSKI (Ed. de), botaniste, à Blinstrubiszki (Lithuanie).
JESSEN, botaniste, à Eldena.
IRMISCH (Thilo), botaniste, à Sonderhausen.
JURATSKA (Jakob), botaniste, à Vienne.
JAUBERT (Comte A.), membre de l'Institut, à Paris.
JOLY (N.), professeur à la faculté des sciences de Toulouse.
JOLY (Emile), médecin-major au 7^e chasseurs, à Ajaccio.
JORDAN (Alexis), botaniste, à Lyon.
JOURDAIN, prof. à la faculté des sciences de Montpellier.
JOUVIN, pharm. en chef de la marine, à Rochefort.
KANITZ, prof. de botanique, à Altenburg (Hongrie).
KÉKULÉ, professeur de chimie, à Bonn.
KILLIAS, président de la soc. des sciences natur. de Chur.
KIRCHHOFF, professeur de physique, à Heidelberg.
KIRSCHBAUM, secrét. de la soc. des sciences de Wiesbaden.
KNY (Léopold), professeur de botanique, à Berlin.
KOERBER, professeur de botanique, à Breslau.
KOERNICKE, professeur, à Bonn.
KOLLIKER, professeur d'anatomie, à Würzbourg.
KOPP (Emile), prof^r de chimie, à Zurich.
KRAUSS, professeur de zoologie, à Stuttgard.
KREMPELHUBER (von), botaniste, à Munich.
KUETZING, professeur de botanique, à Nordhausen.
KUHLMANN, chimiste, à Lille.
LACAZE-DUTHIERS, professeur au muséum de Paris.
LACORDAIRE, professeur de zoologie, à Liége.
LAMONT, directeur de l'observatoire de Munich.
LAMPRECHT, pharmacien, à Bamberg.
LAMY, professeur à l'école des arts et manuf. à Paris.

LANCIA (Duc de BROLO), secrét. de l'acad. de Palerme.
LANDERER, pharmacien, à Athènes.
LANGE (Joh.), dir. du jardin botanique de Copenhague.
LARREY (Hipp.), membre de l'acad. de médecine, à Paris.
LASSEL, astronome, à Liverpool.
LAVOCAT, professeur d'anatomie, à Toulouse.
LAWSON (George), professeur de botanique, à Halifax.
LEA (Isaac), professeur de zoologie, à Philadelphie.
LEBOUCHER, professeur de physique, à Caen.
LE CANU, professeur à l'école de pharmacie de Paris.
LE CONTE (John), sec. de l'ac. des sc. nat. de Philadelphie.
LE MAOUT, botaniste, à Paris.
LEONHARDY (Herm. von), professeur, à Prague.
LEPAGE, chimiste, à Gisors.
LESPINASSE, botaniste, à Bordeaux.
LEUCKART, professeur, à Giessen.
LE VERRIER, membre de l'Institut, à Paris.
LIEBIG (J. von), professeur de chimie, à Munich.
LIÈS-BODART, professeur de chimie.
LILLJEBORG, professeur de zoologie, à Upsal.
LINDBERG (S. O.), professeur, à Helsingfors.
LINDEMANN (Ed. von), botaniste, à Elisabethgrad.
LIOUVILLE, membre de l'Institut, à Paris.
LIOY (Paolo), secrét. de l'acad. de Vicence.
LITTROW (von), directeur de l'observatoire de Vienne.
LORIÈRE (de), géologue, à Paris.
LORY, géologue, à Grenoble.
LUCA (de), professeur de chimie, à Naples.
LUCAS (Hipp.), secrét. de la soc. entomologique, à Paris.
LUTKE (amiral), à Saint-Pétersbourg.
LUTHER, directeur de l'observatoire de Bilk-Dusseldorf.
LYELL (sir Charles), géologue, à Londres.
MAKOWSKY, professeur d'histoire naturelle, à Brünn.
MALAGUTTI, doyen de la faculté des sciences de Rennes.
MALBRANCHE, botaniste, à Rouen.
MANGON (Hervé), prof. à l'éc. des ponts-et-chauss., à Paris.
MARTIN, géologue, à Dijon.
MARTINS (Charles), prof. à la faculté de Montpellier.
MASSON, professeur de physique, à Paris.

MAURY, physicien.
MAUS, ingén. en chef des ponts-et-chaussées, à Mons.
MAXIMOVICZ, direct. du musée de l'acad. à Saint-Pétersbourg.
MÉNABRÉA, général du génie, à Florence.
MENEGHINI, prof. à l'université de Pise.
MENGE, secrét. de la soc. des naturalistes de Dantzig.
MERCKLIN, membre de l'ac. des sciences de Saint-Pétersbourg.
MERKEL, professeur de zoologie, à Riga.
MILLARDET, prof. à la faculté des sciences de Nancy.
MILNE-EDWARDS, membre de l'Institut, à Paris.
MILNE-EDWARDS (Alph.), prof. à l'éc. de pharm., à Paris.
MITTEN (William), botaniste, à Hurstpierpoint.
MOHN, directeur de l'observatoire de Christiania.
MONTROUZIER, missionnaire, à la Nouvelle-Calédonie.
MOORE (Charles), directeur du jardin botanique de Sydney.
MOORE (David), directeur du jardin botanique de Dublin.
MORIDE, chimiste, à Nantes.
MORIÈRE, prof. à la faculté des sciences de Caen.
MORIN (général), dir. du conserv. des arts et métiers, à Paris.
MORIS, professeur de géologie, à Luxembourg.
MUELLER (Albert), entomologiste, à Londres.
MUELLER (Ferd.), direct. du jardin botan. de Melbourne.
MUELLER (Karl), botaniste, à Halle.
MUELLER (Phil.), botaniste, à Wissembourg.
MULSANT, naturaliste, à Lyon.
NÆGELI, directeur du jardin botanique de Munich.
NAUDIN, membre de l'Institut, à Paris.
NEGRI, président de la Société géographique, à Florence.
NEILREICH, botaniste, à Vienne.
NÉLATON, prof. à la faculté de médecine de Paris.
NETTO (Ladislaü), dir. du jardin des plantes de Rio-Janeiro.
NOTARIS (de), directeur du jardin botanique de Gênes.
NYLANDER (W.), botaniste, à Paris.
OUDEMANS, professeur de botanique, à Amsterdam.
OWEN (Richard), direct. du British Museum, à Londres.
PAGENSTECHER, prof. d'anatomie, à Heidelberg.
PALAGI, professeur, à Bologne.
PALMIERI, directeur de l'observatoire du Vésuve.
PANTCHIC, prof. d'histoire naturelle, à Belgrade.

PARIS (amiral), membre de l'Institut, à Paris.
PARLATORE (Filippi), prof. de botanique, à Florence.
PASQUALE, professeur de botanique, à Naples.
PASSERINI, prof. d'histoire naturelle, à Parme.
PASTEUR, membre de l'Institut, à Paris.
PELIGOT, membre de l'Institut, à Paris.
PELLETIER, secrétaire de l'académie d'Orléans.
PEREIRA da COSTA, naturaliste, à Lisbonne.
PETERMANN, géographe, à Gotha.
PETERS, directeur de l'observatoire d'Altona.
PÉTREQUIN, médecin de l'hospice de Lyon.
PIERRE (Isidore), prof. à la faculté de Caen.
PIRÉ, prof. à l'Athénée Royal de Bruxelles.
PLANCHON (J. F.), prof. à la faculté de Montpellier.
PLANTAMOUR, directeur de l'observatoire de Genève.
PLATEAU, professeur de physique, à Gand.
POEY, directeur de l'observatoire de la Havane.
POGGENDORFF, prof. de physique, à Berlin.
POGSON, directeur de l'observatoire d'Oxford.
POIRÉE, inspect. général des ponts-et-chaussées, à Paris.
POISEUILLE, membre de l'acad. de médecine, à Paris.
PONZI, professeur de géologie, à Rome.
POUCHET, membre corr. de l'Institut, à Rouen.
PRADOS (Baron de), naturaliste, à Rio-Janeiro.
PRESTEL, météorologiste, à Emden.
PREUDHOMME de BORRE, secrét. de la soc. entomol., à Bruxelles.
PRINGSHEIM, professeur de botanique, à Berlin.
QUATREFAGES (de), membre de l'Institut, à Paris.
QUÉTELET (Ad.), direct. de l'observatoire de Bruxelles,
QUÉTELET (Ernest), astronome, à Bruxelles.
RABENHORST, botaniste, à Dresde.
RADLKOFER, professeur de botanique, à Munich.
RAGONA, directeur de l'observatoire de Modène.
RANKINE (Macquorn), professeur à l'Université de Glasgow.
RAULIN, professeur à la faculté des sciences de Bordeaux.
REGEL, direct. du jardin botan. de St-Pétersbourg.
REGNAULT, membre de l'Institut, à Paris.
REICHARDT, secrét. de la soc. botanique de Vienne.
REICHENBACH, professeur de botanique, à Dresde.

REINVILLIER, médecin, à Paris.
RENARD, secrét. de la soc. des naturalistes de Moscou.
REUTER, professeur de chimie, à Luxembourg.
REY, entomologiste, à Villié.
RIED, professeur à l'université de Iéna.
ROSE (Gust.), président de la société géologique de Berlin.
ROUX, chirurgien en chef de la marine, à Toulon.
SABINE (Major général), prés. de la soc. royale de Londres.
SACHS (Julius), prof. de botanique, à Wurzbourg.
SAINT-VENANT (Barré de), membre de l'Institut, à Paris.
SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (Ch.), membre de l'Inst., à Paris.
SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (H.), memb. de l'Inst., à Paris.
SAPORTA (Cte de), naturaliste, à Aix.
SARS (G. O.), professeur de zoologie, à Christiania.
SAUSSURE (Henri de), professeur, à Genève.
SAWITSCH, professeur d'astronomie, à Saint-Pétersbourg.
SCHENK, direct. du jardin botanique de Leipzig.
SCHIMPER (W. Ph.), membre de l'Institut, à Strasbourg.
SCHLEIDEN, professeur de botanique, à Francfort.
SCHLOSSER, médecin en chef, à Agram.
SCHMID (E. E.), professeur de minéralogie, à Iéna.
SCHOENEFELD (de), secrét. de la soc. botanique, à Paris.
SCHRENK (Léopold de), membre de l'ac. de St-Pétersbourg.
SCHUEBELER, direct. du jardin botanique de Christiania.
SCHWARZ (W.), à Vienne.
SECCHI, directeur de l'observatoire de Rome.
SELLA (Quintino), ministre des finances, à Rome.
SELYS-LONGCHAMPS (de), naturaliste, à Liège.
SENONER, géologue, à Vienne.
SERVAUX, naturaliste, à Paris.
SIEBOLD (C. Th. von), prof. de zoologie, à Munich.
SISMONDA (Angelo), prof. de minéralogie, à Turin.
SKOFITZ, botaniste, à Vienne.
SOECHTING, secrét. de la société de géologie de Berlin.
SOLMS-LAUBACH (Cte de), prof. de botanique, à Strasbourg.
SONDER, botaniste, à Hambourg.
SOUBEIRAN (Léon), prof. à l'école de pharmacie de Paris.
SPACH, aide-naturaliste au muséum de Paris.
STAS, membre de l'académie des sciences de Belgique.

STEENSTRUP, professeur de zoologie, à Copenhague.
STEINHEIL, à Munich.
STIZENBERGER, botaniste, à Constance.
STUR (Dionys), naturaliste, à Vienne.
TARDIEU (Ambroise), prof. à la fac. de médecine de Paris.
TARGIONI-TOZZETTI, prof. de zoologie, à Florence.
TASSI, directeur du jardin botanique de Sienne.
TCHÉBYCHEFF, membre de l'ac. des sc. de S^t-Pétersbourg.
TCHIHATCHEFF (prince de), naturaliste, à Paris.
TEMPEL, astronome, à Marseille.
TENORE (Vicenzo), professeur de botanique, à Naples.
TESSAN (de), membre de l'Institut, à Paris.
THEDENIUS, botaniste, à Stockholm.
THOMSON, professeur de physique, à Glasgow.
THOREL, médecin de la marine, à Paris.
TIMBAL-LAGRAVE, pharmacien, à Toulouse.
TODARO, directeur du jardin botanique de Palerme.
TOMMASINI (M. J. de), botaniste, à Trieste.
TORREY, botaniste, à New-York.
TRAUTVETTER, direct. du jardin bot. de S^t-Pétersbourg.
TRECUL, membre de l'Institut, à Paris.
TRENTOVIUS, méd. de la marine impériale, à Cronstadt.
TRESCA, prof. au conserv. des arts et métiers, à Paris.
TREVISAN (C^te Vittore), botaniste, à Marostica (Vicenza).
TRIANA, botaniste, à Paris.
TULASNE (L. R.), membre de l'Institut, à Chaville.
TYNDALL, prof. à l'Institut Royal de Londres.
UNGERN-STERNBERG (baron de), à Dorpat.
VALERIUS, prof. de physique, à Gand.
VALLÈS, ingénieur en chef du dép^t de la Seine, à Paris.
VERNEUIL (de), membre de l'Institut, à Paris.
VIEILLARD, conservateur du musée de Caen.
VILLAR Y MACIAS, prof. de chimie, à Salamanque.
VISIANI (Rob. de), direct. du jardin botanique de Padoue.
VOLPICELLI, secrét. de l'acad. des sciences de Rome.
WAHLBERG, secrét. de l'acad. des sciences de Stockholm.
WARREN DE LA RUE, présid. de la soc. astron. de Londres.
WARTMANN, professeur de physique, à Genève.
WATSON (H. C.), botaniste, à Londres.

WEBER, secrétaire de la société des sciences de Leipzig.
WEISS (Adolf), prof. à l'université de Prague.
WEITENWEBER, professeur de botanique, à Prague.
WELCKER (Hermann), professeur, à Halle.
WELWITSCH, botaniste, à Lisbonne.
WENDLAND (Herm.), botaniste, à Herenshausen.
WHEATSTONE, physicien, à Londres.
WIGHT (Robert), botaniste, à Londres.
WILD, directeur de l'observ. physique de St-Pétersbourg.
WILLKOMM, professeur de botanique, à Dorpat.
WOEHLER, professeur de chimie, à Göttingue.
WOLF, directeur de l'observatoire de Berne.
WORONINE, prof. de botanique, à St-Pétersbourg.
WURST, professeur à l'école de médecine de Paris.
ZANARDINI, professeur de botanique, à Venise.
ZANTEDESCHI, professeur de physique, à Padoue.
ZININE, membre de l'acad. des sciences de St-Pétersbourg.

TABLE.

Du Roulis sur mer houleuse, calculé en ayant égard à l'effet retardateur produit par la résistance de l'eau, par M. de Saint-Venant..... 5

Etude sur le premier âge de la *Palingenia Rœselii* (Nob.), par M. le Dr Emile Joly, (avec une planche et un tableau)..... 67

Mélanges de Tératologie végétale, par M. le Dr A. Godron..... 81

Sur le mouvement des étamines dans le *Parnassia palustris*, par M. Arthur Gris..... 128

Trois observations d'inoculations accidentelles de la variole hémorrhagique, par M. le Dr Ch. Renault..... 140

Prodromus Bryologiæ mexicanæ, ou Enumération des Mousses du Mexique avec description des espèces nouvelles, par M. Emile Bescherelle. 145

Notes sur les Oiseaux de la Basse-Cochinchine, par M. Henri Jouan..... 257

Note pour servir à l'histoire du développement de la Corde dorsale chez l'Homme, par M. le Dr Ch. Renault..... 323

Note sur le prétendu Crustacé dont Latreille a fait le genre *Prosopistoma*, par M. le Dr Emile Joly. 329

Les propagules du *Sphacelaria cirrhosa*, par M. le Dr Edouard de Janczewski. 337

Etudes anatomiques sur les *Porphyra*, par M. le Dr Edouard de Janczewski. 345

Du courant alternatif dans la houle, par M. A. Mottez, (avec une planche). 360

Ouvrages reçus par la Société de Août 1870 à Juin 1872. 371

Liste des membres de la Société. 396

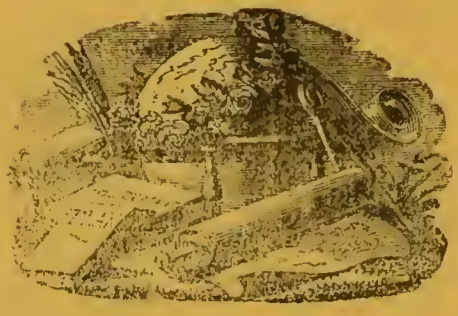



Table. 411